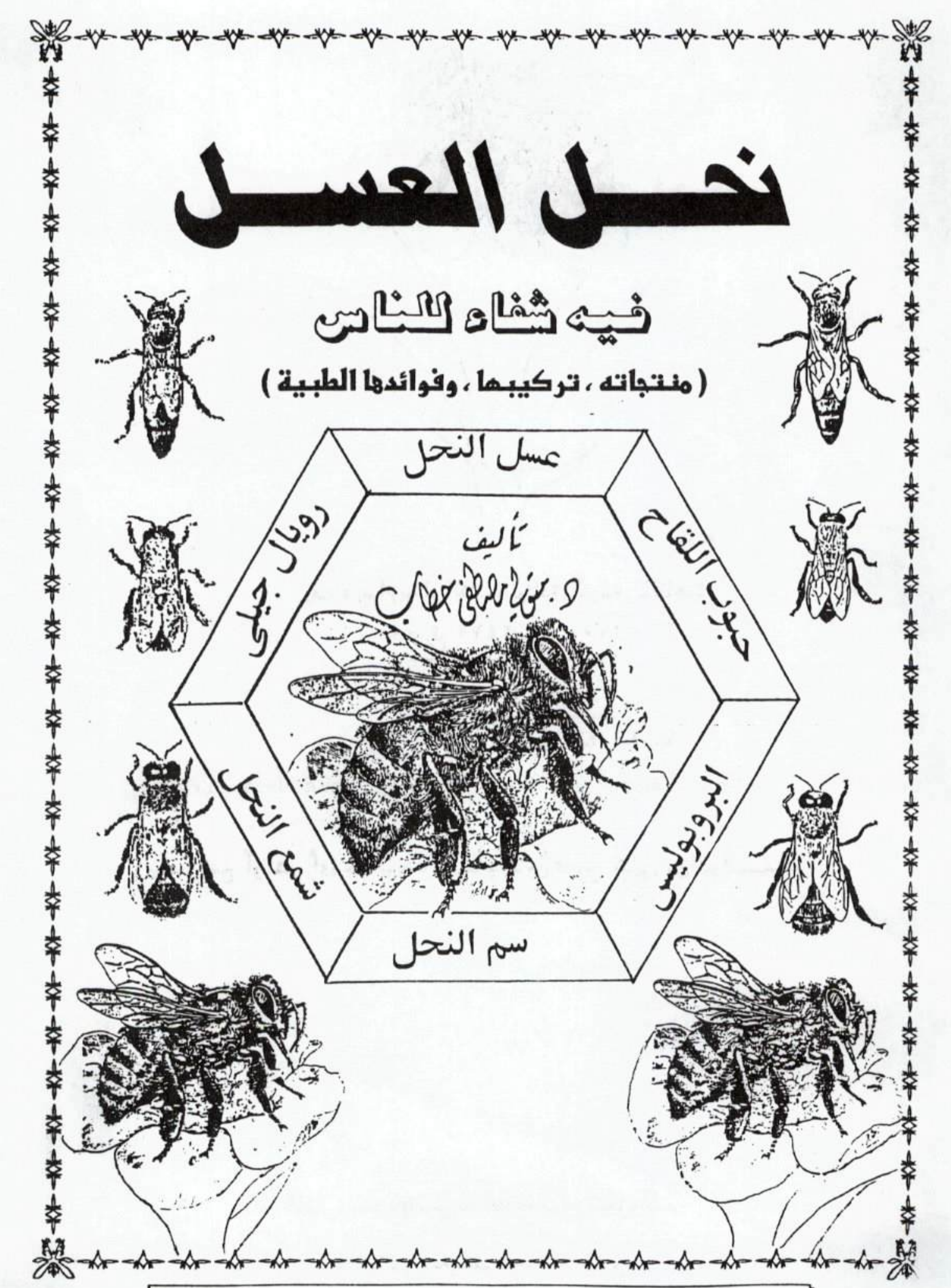
نحل العسل

فيه شفاء للناس

(منتجاته ، تركيبها ، وفوائدها الطبية)



الناشـــر : مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته بكلية الزراعة بمشتهر
رقم الإيداع بدار الكتب بالقاهرة ٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠



رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية بالقاهرة
تحت رقم ٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠

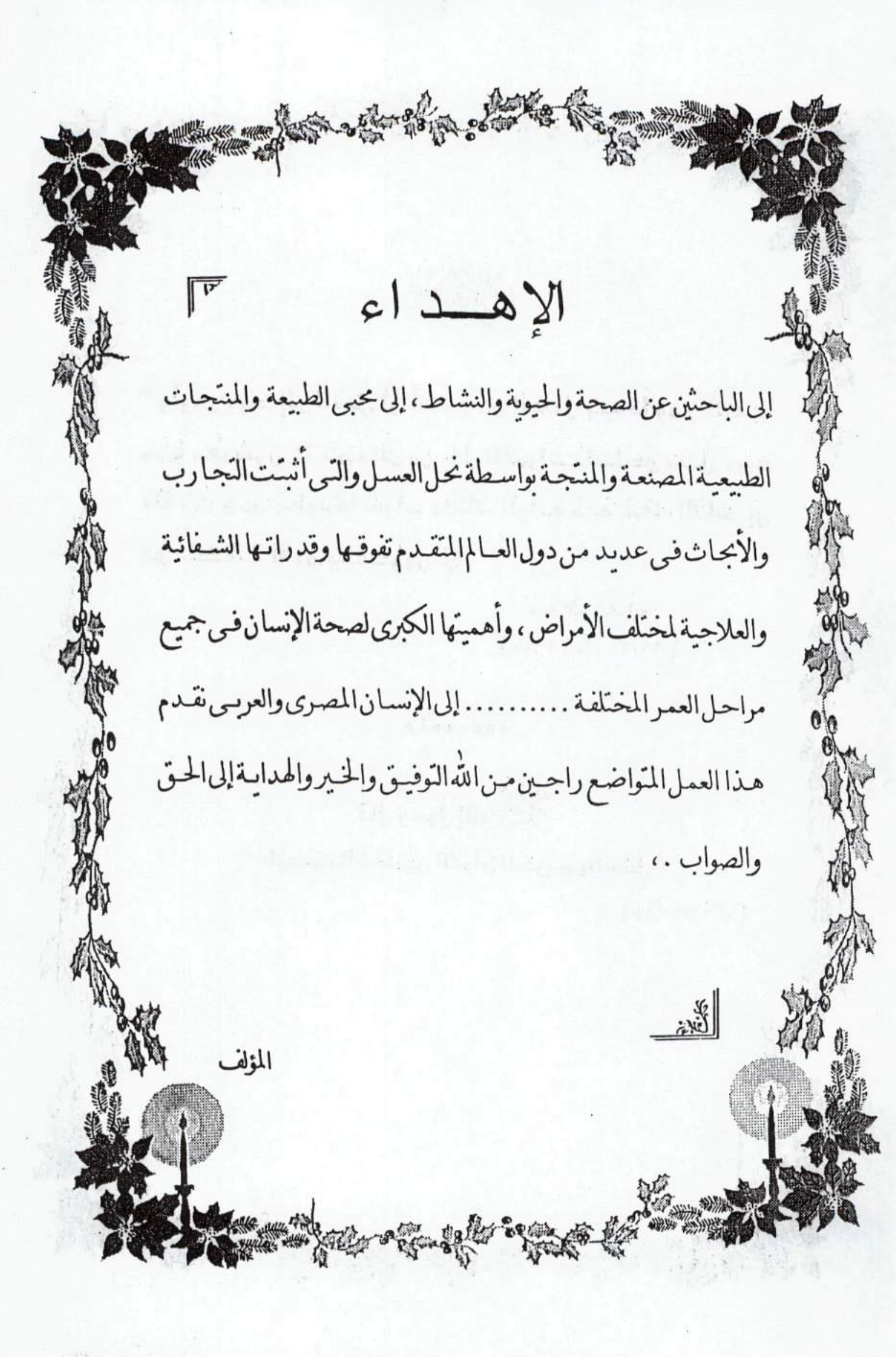
By

M. M. KHTTAB , (2000)

Fac. Agric . , Moshtohor, Zagazig Univ. Egypt

الناشر: المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته

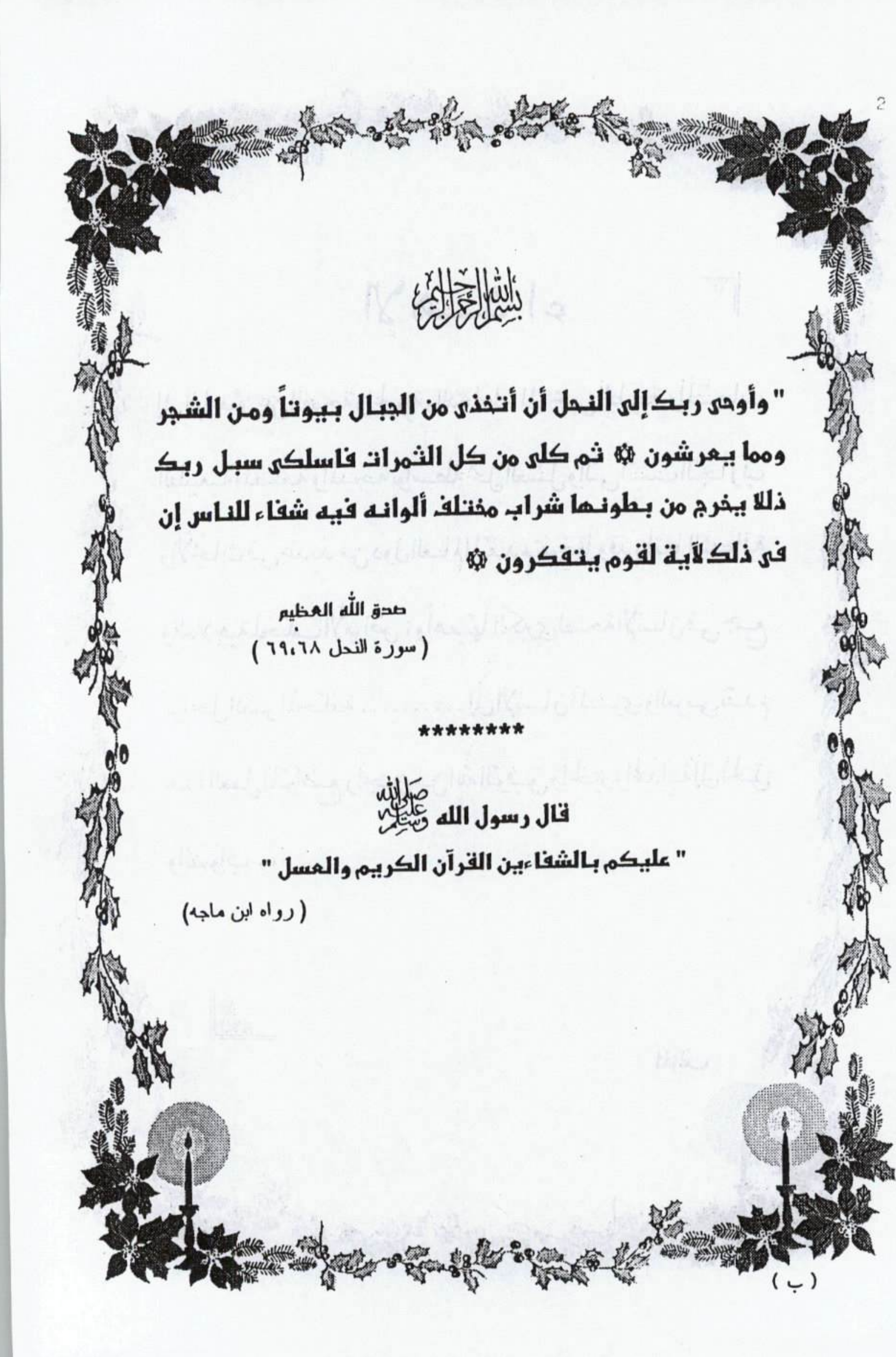
كلية الزراعة بمشتهر جامعة الزقازيق



الإهـــداء

إلى الباحثين عن الصحة والحيوية والنشاط ، إلى محبى الطبيعة والمنتجات الطبيعية المصنعة والمنتجة بواسطة نحل العسل والتى أثبتت التجارب والأبحاث فى عديد من دول العالم المتقدم تفوقها وقدراتها الشفائية والعلاجية لمختلف الأمراض ، وأهميتها الكبرى لصحة الإنسان فى جميع مراحل العمر المختلفة .... إلى الإنسان المصرى والعربى نقدم هذا العمل المتواضع راجين من الله التوفيق والخير والهداية إلى الحق والصواب .،

المؤلف



بسم الله الرحمن الرحيم

" وأوحى ربك إلى النحل أن اتخذى من الجبال بيوتاً ومن الشجر ومما يعرشون ۞ ثم كلى من كل الثمرات فاسلكى سبل ربك ذللا يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن فى ذلك لآية لقوم يتفكرون ۞

صدق الله العظيم
(سورة النحل ٦٨،٦٩)

****

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم

" عليكم بالشفاءين القرآن الكريم والعسل "

(رواه ابن ماجه)

محتويات كتاب : نحل العسل فيه شفاء للناس

(المنتجات الستة : تركيبها وإنتاجها ووظيفتها الطبية)

الموضوع ....**رقم الصفحة**

الإهداء :

مقدمة وافتتاحية الكتاب

الباب الأول (مقدمة عن النحالة ونحل العسل) :

مقدمة عن تطور النحالة ١

النحالة ونحل العسل ٢

الباب الثانى (منتجات نحل العسل) :

المنتج الأول : **عسل النحل** Bee Honey :-

❀ كيفية تصنيع النحل للعسل (التكنولوجيا الحيوية) ٨

❀ جمع المادة الخام وتصنيع العسل بواسطة النحل ٢١

* جمع الرحيق وتصنيعه وتخزينه بواسطة الشغالات ٣٣

❀ تركيب عسل النحل ومواصفاته ٤٠

أ - التركيب الكيميائى لعسل النحل ٤٣

ب - الصفات الفيزيقية والطبيعية للعسل ٧٢

جـ- المواصفات القياسية لعسل النحل ١١٦

ء - طرق سريعة للكشف عن غش العسل ١٢٣

هـ- الخواص الحيوية لعسل النحل ١٢٤

❀ العلاج بعسل النحل (العسل والطب الحديث) ١٣٣

❀ استعمال عسل النحل كعلاج ودواء ١٣٥

❀ عسل النحل وعلاقته بالنباتات والأعشاب الطبية ١٥٦

❀ عسل النحل واللبن (الحليب ، والزبادى) ١٦٥

* مراجع عامة عن عسل النحل ١٦٦

* مراجع عن المواصفات القياسية للعسل ١٧٢

* مراجع عن عسل النحل وأهميته الطبية ١٧٣

* ملخص عام عن عسل النحل وأهميته الطبية والعلاجية (١٧٦ من ١ـ٦)

المنتج الثانى : حبوب اللقاح " خبز النحل "
Pollen grains " Bee-Bread

❀ الزهرة فى النباتات وتركيب حبة اللقاح ١٧٧

❀ سلة حبوب اللقاح فى رجل الشغالة وميكانيكية جمع الحبوب ١٨٦

❀ مصيدة حبوب اللقاح Pollen traps ١٩٠

❀ إنتاج حبوب اللقاح ١٩٦

* التركيب الكيميائى لحبوب اللقاح ١٩٩

* استعمالات حبوب اللقاح الطبية وغيرها ٢١٢

* حبوب اللقاح وعسل النحل ٢٢٥

❀ ملخص عام عن الحبوب وخبز النحل ٢٣٠

❀ أشكال وتركيب حبوب اللقاح فى النباتات المزهرة ٢٣٣

صور ميكروسكوبية ٢٣٨

❀ المراجع والمصادر ٢٦٩

المنتج الثالث : الغذاء الملكى (رويال جيلى) " لبن النحل "
Royal jelly of Honeybees (Bee milk)

* تعريف ومقدمة تاريخية ٢٧٤

* إنتاج الغذاء الملكى ٢٧٧

❀ تحليل غذاء يرقات النحل ٢٨١

❀ تركيب الغذاء الملكى ٢٨٢

أ – الدهون (الليبيدات) ٢٨٦

ب – مكونات الغذاء الملكى منخفضة الوزن الجزيئ (والمواد التى تذوب فى الماء) ٢٩٠

جـ – مكونات الغذاء الملكى مرتفعة الوزن الجزيئى (البروتينات والأنسولين) ٢٩٤

❀ منشأ الغذاء الملكى وغذاء اليرقات (فى الشغالة) ٢٩٧

❀ غدد الغذاء الملكى (الغدد الفوق بلعومية) ٢٩٩

* ملخص عام وفوائد الغذاء الملكى الطبية والعلاجية ٣٠٥

* مراجع عن الغذاء الملكى ٣٠٩

المنتج الرابع : البروبوليس " صمغ النحل "
(Propolis " Bees-Gum")

* تعريف البروبوليس ومقدمة عامة ٣١٢

❀ مصادر وأصل البروبوليس ٣١٣

❀ جمع البروبوليس وتجهيزه بواسطة الشغالات ٣١٤

❀ استخدامات النحل للبروبوليس ٣١٥

❑ التركيب الكيميائى للبروبوليس ٣١٦

• إنتاج البروبوليس (الصمغ) من الخلايا ٣٢٦

❀ النشاط والتأثيرات الحيوية للبروبوليس ٣٢٧

❑ الاستخدامات الدوائية للبروبوليس ٣٣٤

١- استخدام البروبوليس كمضادات للبكتيريا والفطر ٣٣٥

٢- التأثير المخدر للبربوليس ٣٣٧

٣- استخدام البروبوليس فى علاج الأمراض الجلدية ٣٣٩

٤- الاستخدامات المتعددة للبروبوليس ٣٤٠

٥- الحساسية للبروبوليس ٣٤٢

٦- تأثير البروبوليس على نمو النباتات والاستخدام التجارى للبروبوليس ٣٤٣

❑ ملخص عام عن البروبوليس وفوائده الطبية والعلاجية ٣٤٦

❑ مراجع عن البروبوليس ٣٤٨

المنتج الخامس :ـ شمع نحل العسل
(Bee-Wax)

❑ تعريف ، وعلاقة النحل بالشمع فى خلاياه ٣٥١

❑ تاريخ استخدام شمع النحل ٣٥٢

❑ صفات شمع النحل الطبيعية والكيماوية ٣٥٤

❀ الغدد الشمعية وميكانيكية إفراز الشمع فى الشغالات ٣٥٧

❀ إنتاج شمع النحل واستخلاصه ٣٥٩

* ملخص عام وفوائد الشمع الطبية والعلاجية ٣٦٢

* مراجع عن شمع النحل ٣٦٤

المنتج السادس : سم النحل (لسع ووخز النحل)
Bee venom (Bee sting) " Apitoxine "

- ❑ مقدمة ٣٦٥
- ❑ تركيب آلة اللسع وجهاز السم فى نحل العسل ٣٦٥
- ❑ آلة اللسع فى الشغالة وآلة وضع البيض فى الملكة ٣٦٨
- • غدد آلة اللسع ٣٧١
- • ميكانيكية آلة اللسع ٣٧٣
- ❀ التركيب الكيماوى وفصل المكونات لسم نحل العسل ٣٨٢
- * الحساسية لسم النحل ٣٨٧
- ❑ إنتاج سم النحل
- ❑ التأثيرات والفعل البيولوجى لإنزيمات النحل ٣٨٩
- ❑ التأثيرات والفعل البيولوجى للببتيدات فى سم النحل ٣٩٠
- ❑ التأثيرات البيولوجية والدوائية للأمينات ٣٩٢
- * خواص الفورمونات (الزيوت العطرية) فى السم ٣٩٣
- ❑ استخدام سم النحل فى الأدوية والتأثيرات البيولوجية ٣٩٤
- * ملخص عام والفوائد الطبية والعلاجية لسم النحل ٤٠٢
- ❑ مراجع عن سم النحل ٤٠٦
- ❑ المراجع والمصادر (عن موضوع الكتاب) ٤١٢

تم إيداع هذا الكتاب بدار الكتب (الهيئة العامة للكتاب)

بكورنيش النيل بالقاهرة تحت رقم

٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠



بسم الله الرحمن الرحيم

يقـول الرّحمـن .... ﴿ ما فرطنا فى الكتاب من شئ ﴾ ، ويقـول جـل جلالـه .... ﴿ **اقرأ باسم ربك الذى خلق ( ) خلق الإنسان من علق ( ) اقرأ وربك الأكرم ( ) الذى علم بالقلم ( ) علم الإنسان ما لم يعلم ( )** .... ﴾ وانطلاقاً من عظمة القرآن ......وحكمة الله وقدرته وهديه كان لنا هذا العمل ......الذى نقصد به وجه الله سبحانه وتعالى فهو المعلم والرازق والهادى إلى صراط مستقيم ....علم رسوله الكريم ﷺ وهدى به الإنسانية برسالة عظيمة فيها رحمة وهدى للمتقين إلى يوم الدين . وأنزل عليه القرآن ليكون لنا نوراً ورحمة ونعمة وعلماً صادقاً وتقوى فكان كما قال الله ﴿ **ما فرطنا فى الكتاب من شئ** ﴾ صدق الله العظيم . ...

وفى موضوعنا هذا كتب الكثير عن فوائد نحل العسل وكَتَبتْ كُتُبُ التفاسير الكثير والكثير عن قدرة الخالق سبحانه جل فى علاه .... وإن كان لنا جولة فى رحاب القرآن تتفق وتخصصنا فى هذه الدنيا ....وهو علم الحشرات فيحدثنا القرآن الكريم بلغة عربية كريمة وإتقان وبلاغة يعجز عنها أى بشر متناولاً مواضيع لازال الإنسان يجرى لاهثاً بحثاً عن حقيقتها ومفسرا لقدرة الله فكل حرف به معنى كبير تفرعت منه علوم وتخصصات كثيرة ، وتكو على سبيل المثال ....ما يخص الحشرات الاجتماعية والتى سميت سورتان فى القرآن باسميهما تكريما لهم من الخالق عز وجل ....(سورة النحل ، وسورة النمل) كمالا ننسى ما ذكر فى سورة (سبأ) عن دابة الأرض (النمل الأبيض) الذى أكل عصا سيدنا سليمان ﴿ **فلما قضينا عليه الموت ما دلهم على موته إلا دابة الأرض تأكل منسأته فلما خر تبينت الجن أن لو كانوا يعلمون الغيب ما لبثوا فى العذاب المهين** ﴾ . وعن هذه الحشرة الاجتماعية قامت مدارس وبحوث وكتب الكثير ولازالت الإنسانية فى حرب معها ليكشف سرها الذى أودعه الله فيها ....

وعن النمل فى سورة النمل يتحدث القرآن الكريم ﴿ **حتى إذا أتوا على واد النمل قالت نملة يا أيها النمل ادخلوا مساكنكم ليحطمنكم سليمان وجنوده وهم لا يشعرون** ﴾ ... وعلماء الحشرات وكل دارسيه يعلمون القيمة العظيمة لهذه الحشرة فى مكافحة الحشرات الضارة ، كما

أن لها لغة وسلوك يفوق الإنسان فى كثير من الأمور وخاصة الأمور الاقتصادية التى هى شغله الشاغل فى أيامنا هذه .

وعن النحل فى سورة النحل يقول الله تعالى فى كتابه الحكيم وقرآنه العظيم :

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتاً وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (٦٨) ثم كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَآءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَأَيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٦٩) ... ﴾

صدق الله العظيم

(سورة النحل)

وعن معنى وقيمة هذا النص القرآنى وهذا الذكر الرحمانى كان موضوع هذا الكتاب ....الذى أدعوا الله عز وجل أن أكون قد وفقت وأن يقدم شيئا نافعا لنا فى الدنيا والآخرة والله على ما أقول شهيد وهو الهادى إلى الخير والحق والصواب ....وكما يقول الرسول الكريم سيدنا محمد عليه الصلاة والسلام { خيركم من تعلم العلم وعلمه } ...... ويقول عليه السلام { إذا مات ابن آدم أنقطع عمله إلا من ثلاث ، صدقة جارية أو علم ينتفع به أو ولد صالح يدعوا له }.........اللهم انفعنا بهذا العمل يا أرحم الراحمين .

وإذا انتقلنا من سرد القرآن للحشرات الاجتماعية (النمل الأبيض ، والنمل والنحل) ......نصل إلى الحشرات أو الآفات وهى آيات ظاهرة بينة واضحة مفسرة تبين قدرة الله سبحانه وتعالى :

١- ﴿ **يا أيها الناس ضرب مثل فاستمعوا له إن الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذباباً ولو اجتمعوا له وإن يسلبهم الذباب شيئاً لا يستنقذوه منه ضعف الطالب والمطلوب** ﴾ (سورة الحج ٧٣)... وكل الناس تعلم ما يفعله الذباب بمختلف أنواعه بهم وبصحتهم وحياتهم .

٢- ﴿ **إن الله لا يستحى أن يضرب مثلا ما بعوضة فما فوقها فأما الذين آمنوا فيعلمون أنه الحق من ربهم** ...... ﴾ (سورة البقرة ٢٦) .

وعن البعوض (الناموس) تعانى الإنسانية من أهواله والأمراض التى ينقلها ودقة تركيبها رغم صغر حجمها ، مما جعل لها تخصصات فى كليات عديدة كالطب والعلوم والزراعة وغيرها ...... كل هذا ليتعلم الإنسان وليهتدى بنور الرحمن وقرآنه العظيم فى كل نواحى الحياة .

ثم تنتقل بعد ذلك إلى حشرة خطيرة تسبب الخراب والدمار لكل الزروع (نباتات

وأشجار) وكل ما هو نبت أخضر ومن فعلها هذا أخذت اسمها وهى حشرة (الجــراد) وعــن هذه الحشرة يحدثنا الرحمن :

٣- ﴿ **فأرسلنا عليهم الطوفان والجراد والقمل والضفادع والدم آيات مفصلات فاستكبروا وكانوا قوماً مجرمين** ﴾ .... (سورة الأعراف ١٣٢) .

من العرض السابق للآيات القرآنية التى تتناول موضوع الحشرات يتضح مقدار التكريــم الذى خص الله به " نحل العسل " فأوحى إليه وهداه سبيله كما أوحى إلى الإنسان .

وموضوع هذا الكتاب يتناول القيمة العظيمة التى وهبـــها الله لنحلــة العســل ، وذلــك بالتعرف على هذا الكائن باختصار ثم عرض طريقة جمعه الرحيــق مــن الأزهــار والنباتــات والأشجار وطريقة تصنيعه فى معدة العسل داخل بطن الشغالة وطريقة تخزينه فى القرص داخــل الخلية وإنضاجه ليكون عسلا شهيا ، ثم نتعرض بتوسع للتركيب الكيميائى لعســل النحــل والفوائــد الغذائية والطبية والعلاجية لهذا الغذاء الرحمانى ، كما نشير إلى أهمية اســتعمال عســل النحــل مصاحبا للنباتات والأعشاب الطبية لتكتمل الفائدة وتعم الصحة والسعادة عباد الله .

ونظراً لأن عسل النحل يكون مصاحبا بصورة أو بأخرى لأحد المنتجات الثانوية بـجانب العسل لذا وجب الإشارة إلى كل من الغذاء الملكى ، وحبوب اللقاح وصمغ النحل (الــبروبوليس) ، وسم النحل ، والشمع .

ونأمل من الله العلى القدير أن ينفع كتابنا هذا كل قارئ للعربية لغة القرآن الكريــم ، والله ولى التوفيق والهادى إلى الخير والحق والصواب .

ربنا لا تزغ قلوبنا بعد إذ هديتنا وهب لنا من لدنك رحمة وعلما نافعا وعملا طيبا متقبــلا ، اللهم آمين .

القاهرة فى نوفمبر ١٩٨٨

د. متولى مصطفى خطاب
كلية الزراعة - مشتهر

(رقم الإيداع القانونى بدار الكتب والوثائق العلمية ١٩٨٩/٣٥٦٤)

رقم الإيداع الثانى لهذه الطبعة ...... (٢٤٦٧ لسنة ٢٠٠٠)

الناشر : المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته

كلية الزراعة بمشتهر جامعة الزقازيق

— ١ —

نـحل العسل

"فيه شفاء للنـاس"

خلق الله نحل العسل وهيأه مورفولوجيا وفسيولوجيا (شكلا ووظيفة) لعمل محدد فى الدنيا ليكون مسخرا لخدمة الأنسانية وسميت السورة رقم (١٦) فى القرآن الكريم بسورة النحل وهذا تكريم من الله لهذه الحشرة التى لفت اللـه نظرنـا إليها للتـأمل فى خلقه وقدرته وعظمته لنتعلم العمل والمثابرة والنظام والأخلاص والتفانى فى العمل والدفاع عن الوطن وحتى الأقتصاد وتنظيم النسل (إذ أن الملكة تنظـم نسلها فتمتنـع عن وضـع البيض عندما لا يتوفر للطائفة مصادر الرحيـق وحبوب اللقاح وتضـع كميـة من البيض تتناسب والدخل من الرحيق وحبوب اللقاح) ناهيك عن القـدرة التخزينيـة والإدخاريـة لنحل العسل. "إن فى ذلك لآية لقوم يتفكرون".

وسورة النحل من السور المكية التى تعالج موضوعات العقيدة الكبرى "الألوهية والوحى والبعث، والنشور" وإلى جانب ذلك تتحدث عن دلائل القدرة لله والوحدانية ثم تتحدث على النعم العظيمة التى خلقها الله لبنى الأنسان وسخرها لـه كالسموات والأرض، والبحار والجبال، والسهول والوديان، والماء الهاطل، والنبـات النـامى، والفلك التى تجرى فى البحر، وما تنبته الأرض من الأشجار والنباتات التى يعيش على رزقها الأنسـان وسائر المخلوقات والأنعام والخيل والبغـال والحمير ووسـائل الأنتقـال الحديثـة التـى أشـارت إليها السورة وتنبأت بها، ونعم كثيرة تفوق الحصر مثل اللبن الذى يخرج من بطون الأنعام، وما يخرج من بطون النحل من شراب مختلف ألوانه وغير ذلك من النعم الكثير والكثير (ولذلك سميت هذه السورة بسورة النعم)... وتلك صور حية دالة على وحدانية الله وقدرته، وناطقة بأثار قدرته التى أبدع بها الكائنات.

والمتتبع لسورة "النحل"... سورة النعم يتجلى فيها النسـق القرآنـى العظيم وبلاغة التعبير والنعم الكثيرة التى لا تعد ولا تحصى.. (بسم الله الرحمن الرحيم):

- خلق السموات والأرض بالحق تعالى عما يشركون (٣).
- خلق الأنسان من نطفة فإذا هو خصيم مبين (٤).

• والأنعام خلقها لكم فيها دفىء ومنافع ومنها تأكلون (٥) ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون (٦) وتحمل أثقالكم إلى بلد لم تكونوا بالغيه إلا بشق الأنفس إن ربكم لرءوف رحيم (٧) والخيل والبغال والحمير لتركبوها وزينة ويخلق مالا تعلمون (٨).

ونتتبع أيات النعم بتلك السورة فيقول الله تعالى جلت قدرته:

• هو الذى أنزل من السماء ماء منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون (١٠) ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات إن فى ذلك لأية لقوم يتفكرون (١١).

• وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره إن فى ذلك لأية لقوم يعقلون (١٢).

• وما ذرأ لكم فى الأرض مختلف ألوانه إن فى ذلك لأية لقوم يذكرون (١٣).

• وهو الذى سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون (١٤).

• وألقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم وأنهارا وسبلا لعلكم تهتدون (١٥).

• وعلامات وبالنجم هم يهتدون (١٦).

• أفمن يخلق كمن لا يخلق أفلا تذكرون (١٧).

• وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الله لغفور رحيم (١٨).

وتلك الآيات السابقة واضحة المعانى والتفسير تبين قدرة الله وعظمته، وتعدد النعم الكثيرة التى خلقها الله للأنسان وسخرها له فى دنياه إنه على كل شىء قدير.

ثم ننتقل إلى الأية الكريمة التى تبين النعم الكثيرة والعديدة فى سورة النحل (التى سماها جمهور المفسرون بسورة النعم):

• والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها أن فى ذلك لأية لقوم يسمعون (٦٥) وأن لكم فى الأنعام لعبرة نسقيكم مما فى بطونه من بين فرث ودم لبنا خالصا سائغا للشاربين (٦٦) ومن ثمرات النخيل والأعناب تتخذون منه سكرا ورزقا حسنا أن فى ذلك لأية لقوم يعقلون (٦٧).

وتتوالى النعم الألهية على الأنسان ونصل إلى النعمة التى أوحى الله لها وكلفها وسخرها لتعطى الأنسان الغذاء والشفاء وليتعلم منها العمل والمثابرة والأخلاص ولينظم

حياته وليتعلم كيف يحكم وكيف يعيش لدنياه ويستعد لآخرته إنها آيتى النحل (موضوع هذا الكتاب) الذى نحاول فيه بعلمنا الدنيوى أن نتأمل خلق الله وليساهم فى تفسير تلك الأيتين، وكل ما يصدر عنا من علم وفكر مرده إلى الله سبحانه وتعالى علم الأنسان مالم يعلم أنه هو السميع العليم : ففى نفس السورة يبين الخالق جل قدرته أننا جميعا نولد على الفطرة : فيقول جل فى علاه :

بسم الله الرحمن الرحيم [والله أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئا وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة لعلكم تشكرون (٧٨)].

وبالتالى فإن ما يظهر فى هذا الكتاب هو من هدى الله ومما قرأناه وماتعلمناه من غيرنا ونحاول أن ننقله بأمانة إلى غيرنا آملين أن ينفع الناس فى دنياهم وفى آخرتهم.

ونعرض آيتى النحل لنبين للقارىء القدرة الربانية والمعجزة القرآنية التى ستظل باقية تتحدى كل عصر وزمان مهما تقدمت العلوم وزادت الأختراعات:

بسم الله الرحمن الرحيم

وأوحى ربك إلى النحل أن إتخذى من الجبال بيوتا ومن الشجر ومما يعرشون. ثم كلى من الثمرات فاسلكى سبل ربك ذللا يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن فى ذلك لآية لقوم يتفكرون.

صدق الله العظيم

(الآيتين ٦٨، ٦٩ من سورة النحل)

ولا تختلف كتب التفسير على القيمة الغذائية والطبية والعلاجية لنحل العسل ونحن هنا لن نتعرض إلى المعانى والألفاظ اللغوية فهذه ليست مجالنا ولكن من إستعراض القارىء للنتائج العلمية وممارسات الأنســـــان فى هذا العلم (النحل والنحالة) سوف يكون تفسيره لتلك الآيتين الكريمتين سهل وبسيط، وكما يقول العلامة الكبير الشيخ محمد

متولى الشعراوى "أن عطاء القرآن الكريم متجدد وكل يوم يضيف الكثير مهما تقدمت العلوم الأنسانية".

وعن قيمة العسل وأهمية نحل العسل فى السنة النبوية ننقل بعض اللمحات:

ففى حديث شريف عن الرسول "عليه الصلاة والسلام" قال:

"عليكم بالشفائين القرآن الكريم والعسل"

(رواه ابن ماجه)

وقالت عائشة رضى الله عنها : " كان أحب الشراب إلى رسول الله".

وعن أبى سعيد أن رجلا أتى رسول اللـــه (عليه الصلاة والسلام) فقال له إن أخى إستطلق بطنه فقال: "أسقه عسلا" فذهب أخوه ثم رجع فقال: سقيته فلم ينجع. وعاد مرتين فقال فى الثالثة أو الرابعة "صدق الله وكذبت بطن أخيك" - "فيه شفاء للناس" ثم سقاه فبرأ. (رواه البخارى ومسلم).

وقيل فى عجائب المخلوقات: يقال ليوم عيد الفطر يوم الرحمة إذ فيه أوحى الله إلى النحل صنعة العسل. وقال الغزالى: لو تأملت عجائب أمرها فى تناول الأزهار والأنوار وأحترازها من النجاسات والأقذار وطاعتها لواحد من جملتها وهو أكبرها شخصا وهو أميرها.

ويقول رسول الأنسانية "محمد" عليه الصلاة والسلام: "المؤمن كالنحلة إن صاحبته نفعك وإن ساورته نفعك وإن جالسته نفعك".

وفى صحيح البخارى: عن ابن عباس عن النبى صلى الله عليه وسلم قال:

" من لعق العسل ثلاث غدوات فى كل شهر لم يصبه عظيم البلاء".

(صدق رسول الله)

وتتضح أهمية عسل النحل وغيره من منتجات نحل العسل من وروده فى القرآن الكريم وقد سميت السورة رقم (١٦) بإسم "سورة النحل" وذكر العسل فى القرآن ضمن النعم التى من الله بها على الأنسان وأنه فيه شفاء لهم، وذكر فى سورة (محمد) وفى سورة المطففين مما وعد به أهل الجنة من غذاء الرحمن فى الجنة:

"مثل الجنة التى وعد المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمر لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى ولهم فيها من كل الثمرات ومغفرة من ربهم كمن هو خالد فى النار وسقوا ماءا حميما فقطع أمعاؤهم".

(الآية ١٥ سورة محمد)

"أن الأبرار لفى نعيم (٢٢) على الأرائك ينظرون (٢٣) تعرف فى وجوههم نضرة النعيم (٢٤) يسقون من رحيق مختوم (٢٥) ختامه مسك وفى ذلك فليتنافس المتنافسون (٢٦). (سورة المطففين)

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وسيد الخلق أجمعين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه والمسلمين أجمعين.

إلى كل قارىء باللغة العربية وإلى كل متعامل مع نحل العسل نقدم هذا العمل ليكون دليلا لشرح وتوضيح القيمة العلاجية والصحية والشفائية لبعض منتجات نحل العسل، ودليلنا ومرشدنا فى هذا هو "القرآن الكريم" والسنة النبوية الشريفة ففيهما الخير كله للدنيا والأخرة.

دكتور/ متولى مصطفى خطاب
كلية الزراعة بمشتهر

التعريف بالنحالة ونحل العسل

BEEKEEPING & HONEYBEES

الباب الأول : النحالة ونحل العسل

- تعريف نحل العسل
- الوضع التقسيمى لنحل العسل
- أفراد الطائفة فى نحل العسل
- تاريخ الحياة من البيضة إلى الحشرة الكاملة
- الخلية (مسكن الطائفة)



مقدمة عن تطور النحالة

منذ أكثر من ٦ آلاف سنة مضت أيام الفراعنة كان رمز شمال مصر زهرة اللوتس بينما كـــان رمــز جنوب مصر هو (النحل) ، كما عبر المصريون عن طاعتهم لفرعون مصر برسم النحل على عرائضهم ، كما رسموا النحل كالعادة على مقابر الأسرة الأولى . كما أن المصريون القدماء استخدمو النحل بمهارة فائقة حيث كانوا أول من أستخدم (النحالة المرتحلة) .

وكانت النحالة المرتحلة : تتم على سطح مياه نيل مصر العظيم حيث وضع المصريون القدماء نحلهم فى خلايا بلديه (طينيه) على المركب فى نيل مصر ويتحركون بهذه المراكب من جنوب الوادى إلى شـــماله حيث الأزهار المبكر للنباتات فى جنوب الوادى بحوالى شهر ونصف عن شماله ، وحاليـا تنتشـــر النحالـــة المرتحلة فى جميع أنحاء العالم ، وحاليا فى مصر تظهر واضحة فى موسمى فيض الموالح والبرسيم .

والنحالة الحديثة ظهرت على أيدى العالم الأمريكى (لانجسترروث١٨٥١) ، حيث أكتشف المســـافة النحلية : (وهى الممرات التى يتركها النحل كممرات بين الأقراص وتساوى ٧ مم تقريبا) ومنها تمكن مـــن صنع الخلية الخشبية ذات الأقراص المتحركة .

- وفى عام ١٨٥٧ أخترع الألمانى (جوهانزمهرنج)الأساس الشمعى لقرص العسل .
- وفى عام ١٨٦٥ أخترع النمسوى (فون هروشكا) فراز العسل .
- وفى عام ١٨٧٠ أخترع الأمريكى (موسى كوينبى)المدخن ، وسمى أبو النحالة .
- وفى عام ١٨٧٣ أخترع العالم (بنجهام) سكاكين الكشط وحسن المدخن .
- وفى عام ١٨٦١ كان د . ميللر الطبيب والموسيقار أستعمل طريقه تربيه الملكات التى لازالت معروفـــه باسمه حتى الآن .

وتقدمت النحالة فى العالم وكان للعالم المصرى العظيم د . أحمد زكى أبو شادى الفضل العظيم فـــى مصر وفى العالم إذ ساعد على نشر تربيه النحل وأسس رابطه مملكه النحـــل المصريـــة ، وكذلـــك أســس (جمعيه النحالة العالمية بإنجلترا) .

وحاليا بعد التقدم العلمى الهائل وعصر الإلكترونيات فان لمنتجات النحل دور خطـــير فـــى الحيـــاة اليوميـــة للإنســـان الـــذى بـــدأ فـــى هـــذا العصـــر يتجـــه إلـــى المنتجـــات الطبيعيـــة وأهمـــها (منتجات النحل) ، والنباتات واللبن وغيرها من المنتجات الطبيعية لغة الغذاء فى العصر الحديـــث وأهـــم مقومات صحة الإنسان .

النحالة ونحل العسل

التعريف بنحل العسل

نحل العسل حشرة معيشة اجتماعية فى جماعات منظمة تنظيما دقيقا يطلق عليها (طوائف أو مستعمرات) كل فرد فى هذه الطائفة على درجة عالية من التخصص ، وتعيش هذه الطائفه فى مسكن (خلية) ، ونحل العسل من آرقى الجماعات الحيوانية التى تعيش تحت نظام اشتراكى تعاونى حيث يوجد داخل الطائفه ثلاثة مجموعات مختلفة من الأفراد كل مجموعة تلعب أقصى درجات التخصص المبنى على أساس الجنس ، ثم على أساس تركيب جسمانى مميز خاص يتلاءم تماما مع العمل الذى يقوم به الفرد داخل وخارج مسكن الطائفه (الخلية) ويعجز أى فرد من أى مجموعة أن يعيش بمفرده بعيدا عن الطائفه وإلا كان مصيره الهلاك ، ولكن الطائفه فى مجموعها تستطيع الحياة تحت أقصى الظروف بما يقدمه كل فرد منها من وظائف تحفظ للطائفه كيانها وتساعدها على استمرار البقاء .

وبصفة عامة يشترك النحل مع غيره من الحشرات فى الصفات العامة من حيث شكل الجسم المقسم الى ثلاث أجزاء الرأس والصدر والبطن ، وتحمل الرأس زوج من قرون الحس (قرون الاستشعار) وزوج من الأعين المركبة وثلاث عيون بسيطة ، أما الصدر فيحمل ثلاث أزواج من الأرجل وزوجان من الأجنحة ، وأن كان النحل يتميز فى تركيبه الخارجى والداخلى عن بقية الحشرات وحتى بين أفراده (الملكة - الشغالة- الذكر) ليتلاءم مع الوظيفة التى أوكلها الله إليه .

الوضع التقسيمى لنحل العسل

ويوجد أربعة أنواع من نحل العسل تنقسم الى مجموعتان :

نوعان غير مستأنسان ويعيشان فى كهوف الجبال أو فى الغابات وهما :

١- النحل الكبير <u>Apis dorsata</u>

ويسمى بنحل الصخور الهندى وحجمه كبير يقارب الدبور الأحمر وينتج كميات كبيرة من العسل فى الكهوف وفى الغابات وقد يصل محصول الطائفه ٤٠كجم .

٢- النحل الصغير <u>Apis florea</u>

أصغر أنواع النحل فى العالم ويهاجر من السهول الى الجبال وتبنى الطائفه قرصا واحدا مكشوفا بين الأغصان وانتاجه من العسل قليل جدا .

أما النوعان الآخران المستأنسان وهما اللذان أمكن تربيتهما فى خلايا وهما :

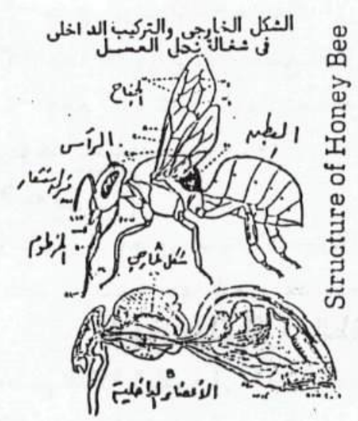
١- النحل الهندى **Apis indica**

٢- النحل الغربى. **Apis mellifera L**

وهو النحل المربى فى الخلايا بكافة أنواعها وهو الذى يمد العالم كله بالعسل والمنتجات النحلية الأخرى ومنه نشأت جميع الأنواع والسلالات الأخرى وهو موضوع دراستنا وكتابنا .

أفراد الطائفة أو المستعمرة

الملكـــة



توجد ملكة واحدة فى الخلية على رأس الطائفه وهــى الأنثـى الوحيدة فـى الخليـة ذات الأعضـاء التناسـلية الكاملة ، ووظيفتها الأساسية وضع البيض والمحافظة علـى الطائفـة ، وبـدون الملكـة تفقد الطائفـه اتزانهـا وكيانها وتتدهور وتسيطر على الطائفه بمـادة تعـرف باسـم (مـادة الملكـة أوفورمـون الملكـة) تتبادلـة الشغالات فيما بينهما نتيجـة تلامـس الوصيفات منهـا للملكة وتنشره فى الخلية لتسيطر على الطائفه به .

الشغالـــة

أنـاث عقيمـة وتقـوم بجميـع الأعمـال داخـل وخـــارج الخلية : وتقسم العمل بينها تبعا لعمرها

أعمال الشغالات داخل الخلية : (النحل الحاضن)

١- تدفئة حضنة النحل (بيض- يرقات- عذارى)

٢-تغذية اليرقات الكبيرة . وكذلك الصغيرة والملكـة

.٣- التعرف على مكان الخلية فى الأيام الأخيرة من فترة الحضانة .

٤- استلام الرحيق وانضاجـه الـى عسـل وتخزيـن حبوب اللقاح .

٥- بناء الأقراص الشمعية ومط الأساسات الشـمعية فى الخلية .



كيف يتحول الرحيق إلى عسل فى معدة النحل:

٦- حراسة مدخل الخلية والقيام بنظافة الخلية وتلميعها ودهانها بالبروبليس (المضاد الحيوى الربانى) .
٧- انتاج الغذاء الملكى فى أعمارها الأولى لتغذية اليرقات الصغيرة أو لتغذية الملكة عليه طوال حياتها أو ليحصل عليه النحال بطرق انتاج خاصة .

أعمال الشغالات خارج الخلية : (النحل السارح)

عندما تكبر الشغالات الحاضنة ويصبح وجودها داخل الخلية غير منتج تخرج الى الحقل لتقوم بجمع الغذاء وهو :

١- جمع الرحيق من الأزهار أو من الغدد الرحيقية بالنباتات .

٢- جمع حبوب اللقاح من متك الأزهار (العضو المذكر فى الزهرة) .

٣- جمع البروبوليس (صمغ النحل) لحماية الخلية من الميكروبات .

٤- جمع الماء اللازم لحياة الطائفه .
وتوجد بالطائفه من ٥٠٠٠٠-١٠٠٠٠٠ ألف شغالة.

الذكور :

وعددها لا يتعدى بضع مئات ووظيفتها الأساسية تلقيح الملكة ولا تعمل ولا تجمع أى غذاء ويتخلص منها النحل عند عدم الحاجة إليها

تاريخ حياة أفراد الطائفة من البيضة حتى الحشرة الكاملة

تضع الملكة الملقحة فى العيون السداسية نوعان من البيض ، بيض مخصب تنتج عنه الشغالات (٢٥ بيضة فى البوصة المربعة) من القرص أى ٢٥ عين سداسية فى البوصة ، أما البيض الغير مخصب فينتج عنه ذكور ويوضع فى عيون سداسية واسعة (١٦ عين فى البوصة المربعة من القرص الشمعى) أما الملكات الحديثة فتنتج من بيض مخصب أيضا ولكن يوضع فى بيوت ملكية أو يبنى حوله بيت ملكى أو حول اليرقة (يرقة الشغالة) البيت الملكى أو تنقل يرقة الشغالة الى بيت الملكى الطبيعى أو الصناعى (كما هو الحال فى حالة تربية الملكات الصناعية والطبيعة) .ومن ذلك يتضح أن أفراد الطائفه فى نحل العسل يتوقف على ثلاث عوامل .

١- نوع البيض : فالبيض المخصب ينتج عنه أناث (شغالات أو ملكات) والبيض غير المخصب ينتج عنه ذكور .
٢- مكان وضع البيض : فالشغالات تربى فى عيون سداسية صغيرة والذكور تربى فى عيون سداسية كبيرة . والملكة فى بيت ملكى .
٣- نوع الغذاء اليرقى : يرقات الشغالات ويرقات الذكور تعطى الغذاء الملكى (رويال جلى) لمدة ٣ أيام وتكمل بعد ذلك غذائها على (خبز النحل المكون من حبوب اللقاح + العسل) أما يرقات الملكات فيقدم لها الغذاء الملكى طوال مدة الطور اليرقى وما بعد التلقيح طوال حياتها .

وتتلخص دورة الحياة فى المرحل التالية: بيضة ← يرقة ← عذراء ← حشرة كاملة .

البيضة فى العين السداسية فى القرص الشمعى

اليرقة فى الشغالة أو الذكر داخل العين السداسية (الحضنة المفتوحه) .

ثم تخرج الحشرات الكاملة من طور العذارء .

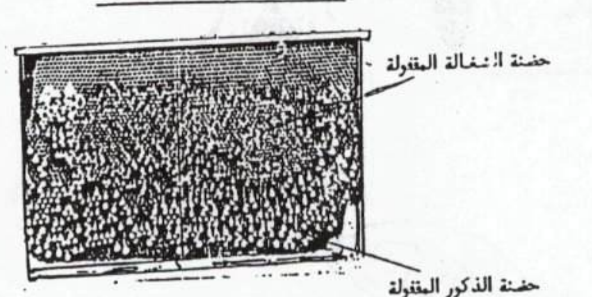
حضنة الشغالة المقفولة (طور العذراء)

زوج من البيوت الملكية بداخلهما طور العذراء

قطعة من قرص مبنى به بيتان ملكيان

الملكة QUEEN

تعيش لمدة ٣–٧ سنوات ويفضل تغييرها كل سنتان ليزداد النشاط .



الشغالة WORKERS

تعيش لمدة ٦ أسابيع فى مواسم النشاط ولمدة ٤ شهور فى أوقات الراحة وعدم وجود عمل .

البيضة فى العين السداسية

اليرقة فى الشغالة أو الذكر داخل العين السداسية (الحضنة المفتوحة)

طور ماقبل العذراء والعذراء (الحضنة المقفولة)

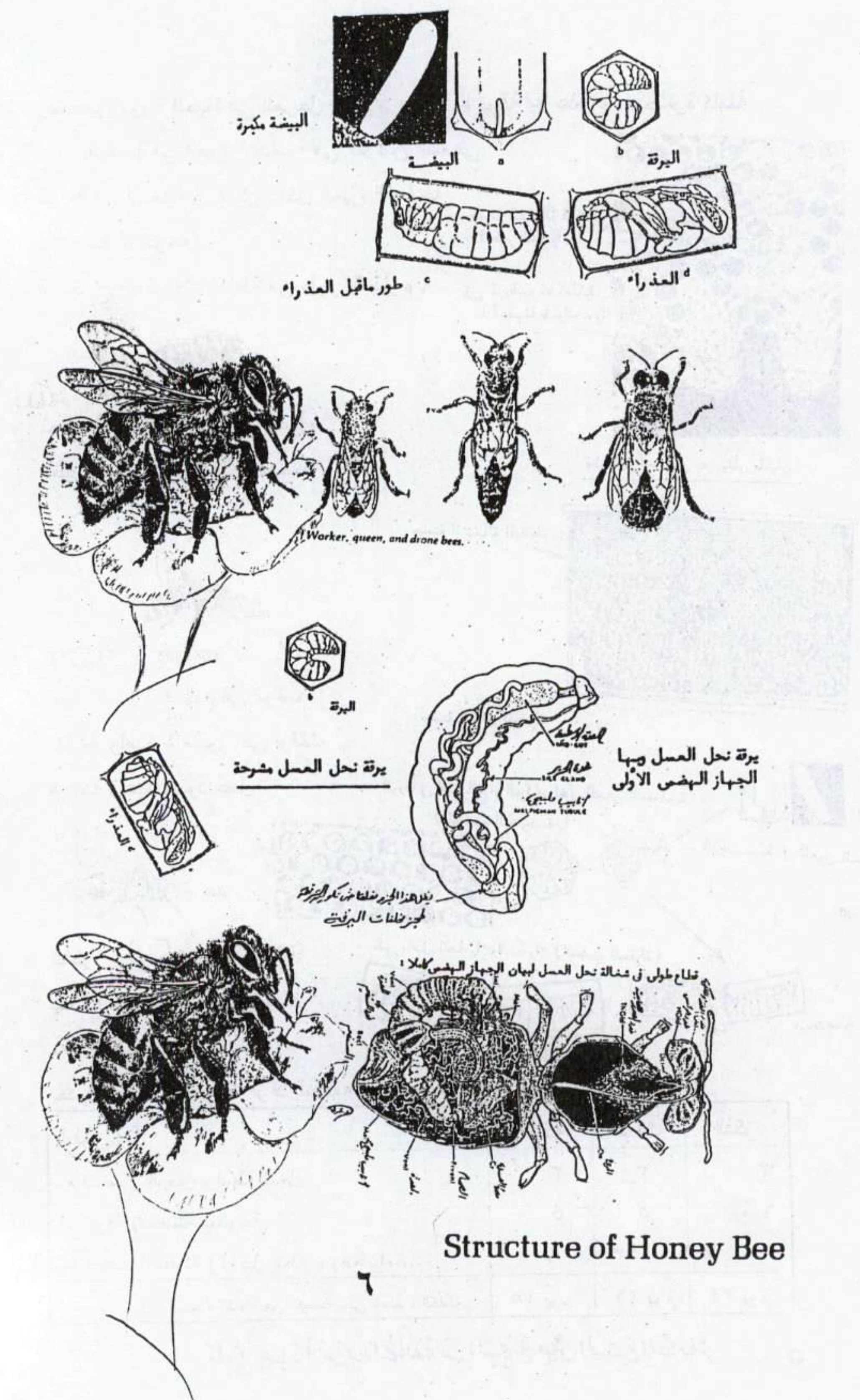
الذكر : (الذكور DRONES)

ينضج جنسيا بعد شهرويموت بعد التلقيح مباشرة .

جدول يبين دورة حياة أفراد الطائفه من البيضة حتى الحشرة الكاملة (بالأيام)

الطور :-	الملكة	الشغالة	الذكر
• احتضان البيض بواسطة النحل	٣	٣	٣
• اليرقة (الحضنة المفتوحة)	٥	٥	٦
• الحضنة المقفولة (ما قبل العذارء والعذراء....	٧	١٣	١٥
• ميعاد خروج الحشرة الكاملة من البيضة حتى الحشرة الكاملة:	١٥ يوم	٢١ يوم	٢٤ يوم

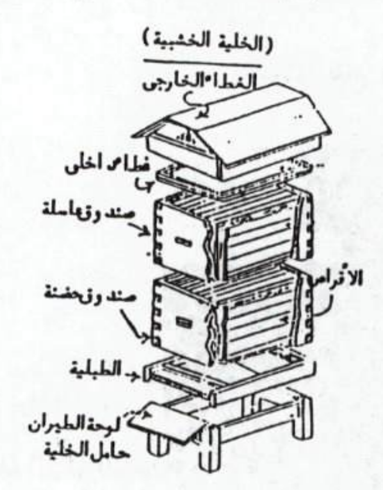
تاريخ حياة أفراد الطائفة من البيضة حتى الحشرة الكاملة


البيضة مكبرة
البيضة
اليرقة
طور ماقبل العذراء
العذراء
Worker, queen, and drone bees.
اليرقة
يرقة نحل العسل مشرحة
يرقة نحل العسل وبها الجهاز الهضمي الاولي
قطاع طولي في شغالة نحل العسل لبيان الجهاز الهضمي كاملا
Structure of Honey Bee
٦

الخلية : مسكن الطائفة"

خلية نحل العسل هى المسكن الذى تحتله الطائفه بكل أفرادها (ملكةواحدة + عدة آلاف من الشغالات وبضع مئات من الذكور) وتبنى بداخلها الأقراص الشمعية التى تربى بهـا الحضنة ويخزن بها العسل وحبوب اللقاح .

وتوجد عدة أنواع وصور لخلايا نحل العسل ففى معظم دول العالم التى يتوفر لديهم الأشجار تصنع تلك الخلايا من جذوع الأشجار المجوفة ، كما تستخدم الخلايا المصنوعة من الخوص أو القش المجدول ، أو كما فى مصر منذ قدماء المصريين يستخدم الخلايا الطينية (البلدية) . حاليا تستخدم الخلايا الخشبية المعروفة باسم (خلية لانجستروث) نسبة الى لانجستروث الأمريكى (١٨٥١) .

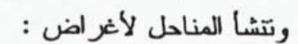


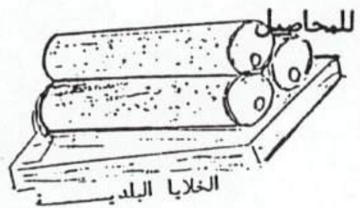
المنحل .. المكان الذى توضع به الخلايا

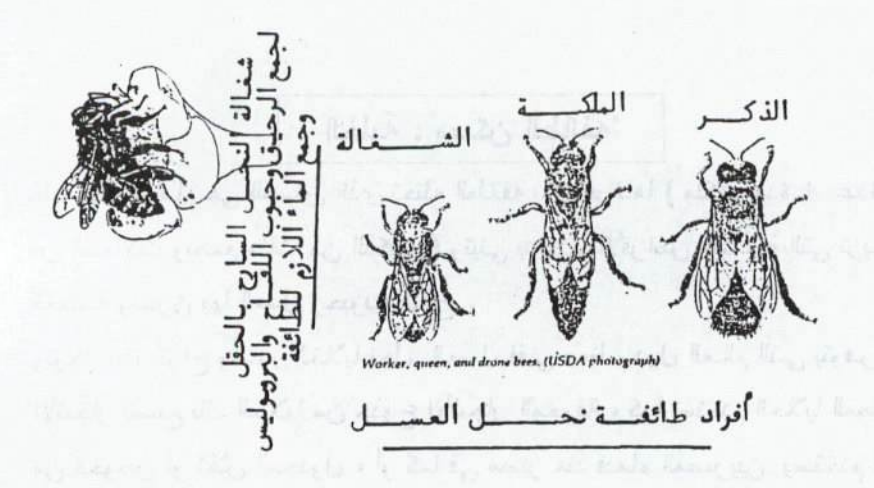
المنحل هو المكان الذى توضع به خلايا النحل بمختلف أنواعها وقد يوجد بالحقول أو فوق أسطح المزراعين (منازل القرى) (خطاب ١٩٨٧) . وقد تعلق الخلايا فى الأشجار كما هو الحال فى النحاله فىآسيا وأفريقيا (مؤتمر النحالة الدولى الرابع فى المناطق الاستوائية – القاهرة– نوفمبر ١٩٨٨) وأهم شروط انشاء المناحل هو توفر مصادر الرحيق وحبوب اللقاح والمياه النحل .


خلية مصنوعة من جذع شجرة

وتنشأ المناحل لأغراض :

١– انتاج العسل. ٢– انتاج الشمع.
٣– انتاج الغذاء الملكى. (رويال جيلى) .

٤– انتاج حبوب اللقاح . وتلقيح المحاصيل
٥– انتاج الطرود لتكوين الطوائف ،وانتاج نويات التلقيح للمحاصيل
٦– انتاج البروبوليس . (صمغ النحل) .
٧– انتاج سم النحل. والملكات والطرود.


الخلايا البلدية



Worker, queen, and drone bees. (USDA photograph)

أفراد طائفـــة نحـــــل العســـل

(O) بيض ويرقات الشغالة

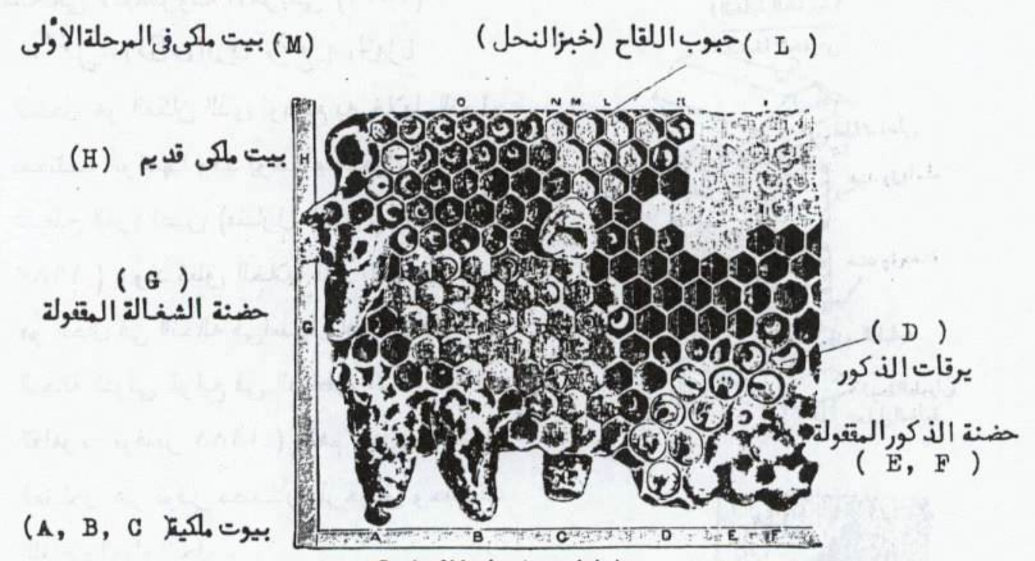


FIG. 591 Comb of hive bee (natural size)

A, empty queen cell; *B*, do, torn open; *C*, do, cut down; *D*, drone larva; *E*, *F*, sealed drone cells; *G*, sealed worker cells; *H*, old queen cell; *I*, sealed honey; *K*, pollen masses; *L*, pollen cells; *M*, abortive queen cell; *N*, emerging bee; *O*, eggs and larvae. (*After* Cheshire.)

الحياة ومكونات قرص الشمع داخل خلية النحـــــل (الطائفـة)

الباب الثاني:

منتجات نحل العسل

ويتناول المواضيع التالية

أولاً : عسل النحل

ثانياً : حبوب اللقاح (خبز النحل)

ثالثاً : الغذاء الملكي (رويال جيلي)

رابعاً : البروبوليس (صمغ النحل)

خامساً : شمع النحل

سادساً : سم النحل (وخز ولسع النحل)



(٢ – ج)

المنـتج الأول لنـحل العسل:

عســـل النحل

BEE HONEY

تكنولوجيا شغالات النحل فى جمع الرحيق من النباتات وتحويله إلى عسل بالخلايا وجمعه وتعبئته للمستهلك

التركيب الكيميائى لعسل النحل

المواصفات الفيزيقية والطبيعية للعسل

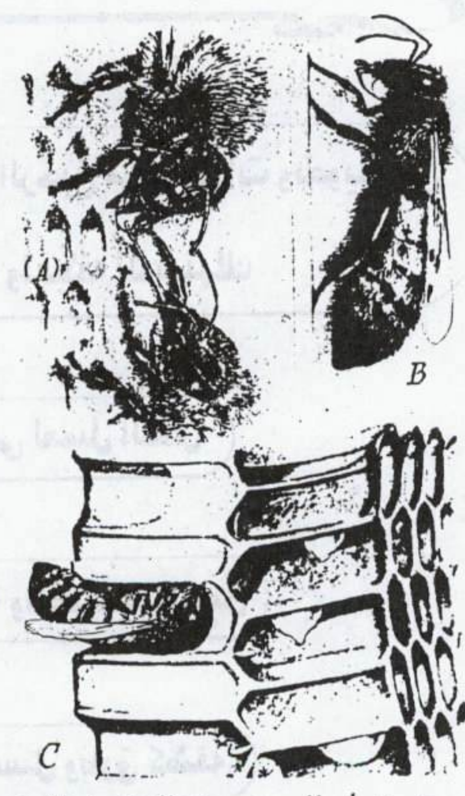
الغش التجارى للعسل وطرق كشفه

الفوائد الطبية والدوائية للعسل

عسل النحل وعلاقته بالنباتات والأعشاب الطبية ، وعلاقة العسل باللبن



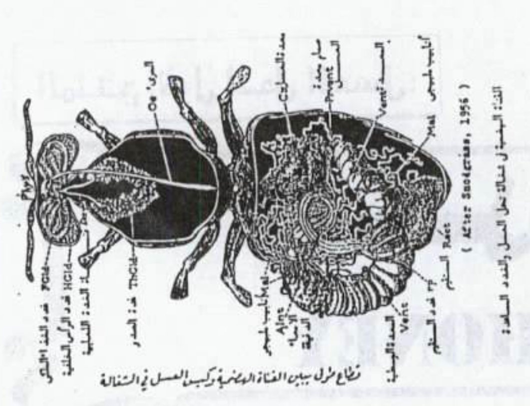
• شغالة تجمع رحيق الأزهـــــار لنقله في معدة العسل الى خليتها .



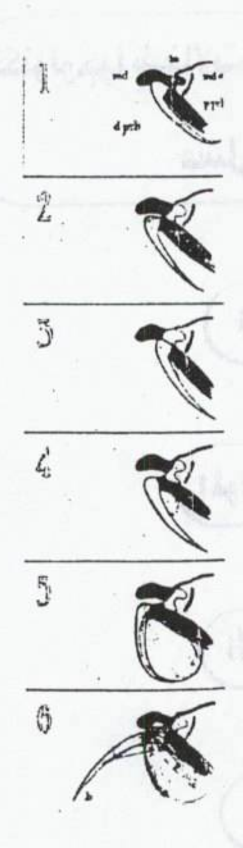
A· تسليم الرحيق من شغالة النحل السارح الى نحل الخلية (النحل الحاضن) .

B· شغالة تقوم بخلط الرحيق وانضاجه بمعدة العسل (من شغالة النحل الحاضن) .

C· شغالة تخزن العسل الناضج في عيون القرص الشمعي داخل الخلية تمهيدا للتشميع عليه .



قطاع طولي يبين القناة الهضمية وكيس العسل في الشغالة



• خطوات انضاج الرحيق وتحوله الى عسل ناضج بين معدة العسل وخرطوم التغـــــذية .

كيفية تصنيع النحل للعسل (التكنولوجيا الحيوية)

HOW BEES MAKE HONEY: (BIOTECHNOLOGY)

The Raw Materials of Honey المواد التى يصنع منها النحل العسل

فى المناطق المعتدلة المناخ ينتج العسل من رحيق الأزهار بصفة رئيسية nectar of flowers ومن الندوة العسلية honeydew ، بينما فى المناطق الأخرى فإن النحل يحصل على الرحيق أو المواد الأخرى من مصادر عديدة مثل الغدد الرحيقية الإضافية extra floral nectaries أو من العصارة النباتية من سكر القصب sugar cane أو من النباتات الأخرى المفرزة للعصارة النباتية ، وفى هذا الجزء سوف نركز على المواد الرئيسية التى تستخدمها الشغالات فى تصنيع عسل النحل وهى : الغدد الرحيقية الزهرية ، والندوة العسلية . لأنهما المصدران الرئيسيان كمواد خام لتصنيع العسل ومصدرهما السائل الذى ينتج فى الحزم الوعائية النباتية (عصارة النبات الوعائية) :

Both originate from the phloem sap of higher plants .

عصارة وسائل اللحاء فى الحزم الوعائية فى النبات (السائل الحيوى)

Phloem sap : the basic raw materials

إن أنابيب التخزين فى خلايا اللحاء النباتية فى الجهاز الوعائى للنباتات حيث المواد الغذائية nutritive substances التى تذوب فى الماء حيث تتحرك بقوة ضغط يصل إلى ٢٠ - ٤٠ ضغط جوى ، وفى هذا النظام فإن عصارة اللحاء توصل المواد الغذائية إلى مختلف أجزاء النبات .

وقد أجريت العديد من الأبحاث على العصارة النباتية Phloem sap فى الأشجار والأعشاب النباتية لتحديد تركيبها الكيماوى ، وسائل الأنابيب اللحائية سائل عديم اللون ، أحياناً ذو لون ضوئى فلورسنس flourescent ، والمادة الجافة تتراوح ما بين ٥ % إلى ٣٠ % بمتوسط (١٥ - ٢٥ %) ، كما أن الرماد يتراوح ما بين ١ - ٣ % من الوزن الجاف ، ودرجة الـ PH ٧,٣ - ٨,٦ تتجه إلى الجانب القلوى والمتعادل .

وتكون السكريات أكثر من ٩٠ % من الوزان الجاف وتقسم النباتات تبعاً لاحتواء عصارة اللحاء Phloem sap من السكريات إلى ٣ مجاميع :

(١) نباتات تحتوى عصارتها على السكروز بصفة رئيسية وتشمل عائلات البقوليات Leguminosae و Coniferae .

(٢) نباتات تحتوى عصارتها بالإضافة إلى السكروز على كمية كبيرة من السكريات العديدة (رافينوز - جلاكتوز) تتصل بجزئ السكروز كما فى عائلاتها

Oleaceae , Bignoniaceae , Verbenaceae , Combretaceae , Myrtaceae and Onagraceae

(٣) نباتات تحتوى عصارة اللحاء بها على السكريات السابقة بالإضافة إلى السكريات الكحولية (Mannitol & Soebitol) وتشمل العائلات النباتية :

Oleaceae (Fraxinus , Syringa) and Rosaceae (***Prunus serolina , Malus sylvestris*** **)**

وتتراوح نسبة الكربوهيدرات (السكريات) فى عصارة اللحاء النباتى ما بين ١٠ % - ٣٠ % ويستثنى من ذلك عائلة القرعيات **The Cucurbitaceae plants** حيث يحتوى السائل اللحائى بها على أقل من ١ % من الوزن الطازج .

وفى بعض النباتات يوجد السكريات الفوسفاتية Sugar Phosphates والسكريات الأحادية monosacharides وجدت هذه السكريات فى سائل لحاء النباتات , ***Tilia tomentosa***
Contaurea scabiosa , Campanula rapunculoides **and** ***Cirsium arvense***

ويتغير سائل اللحاء فى تركيبه خلال اليوم الواحد وخلال الموسم ، كما يحتوى سائل اللحاء على مواد أخرى بخلاف الكربوهيدرات (السكريات) على النتروجين ، الدهون ، والأحماض العضوية ، والأحماض النووية ، والفيتامينات ، والأملاح المعدنية ، وهذه المواد توجد بكميات قليلة عند مقارنتها بالكربوهيدرات .

وقد وجد أن النتروجين nitrogen يزداد محتواه فى عصارة النبات فى بداية الربيع Spring حيث تتجه النباتات والأشجار إلى تكوين الأوراق الجديدة ، ثم يعاود النيتروجين زيادته فى محتوى السائل اللحائى مرة ثانية فى الخريف Autumn عندما تبدأ الأوراق فى تغيير لونها The leaves changes colour ، ويتكون البروتين بصفة رئيسية من : الأحماض الأمينية ، الأميدات ، وحمض الجلوتاميك ، والجلوتامين ، وحمض الأسبارتيك ، والأسبراجين ، ويختلف التركيب والمحتوى البروتينى فى سائل اللحاء من نبات إلى آخر تبعاً للنوع النباتى وتبعاً لاختلاف المواسم .

الدهون Fats وجدت فى سائل اللحاء فى النباتات ***Robinia pseudoacacia*** **and** ***Tilia platyphyllos*** وتوجد بنسبة ٠,١٣ و ٠,٥٤ % من المادة الجافة ، وقليل من الأحماض العضوية (حمض الستريك ، حمض فينوس ، حمض الأكساليك ، حمض الفورميك ، حمض المالونيك وحمض الجلوكونيك) ، كما وجد أن الأحماض النووية توجد بكميات قليلة فى عصارة اللحاء فى النباتات التالية :

Robinia pseudoacacia **and** ***Tilia platyphyllos***

الفيتامينات Vitamins بدراسة حوالى ٣٧ نوع من النباتات والأشجار عن تواجد الفيتامينات فى السائل اللحائى ، وجد كل من : الثيامين ، حمض البتوثينيك ، حمض النيكوتنيك ، الأنيوسيتول ، فيتامين C ، والبيرودوكسين ، والريبوفلافين ، والبيوتين ، وحمض الفوليك . وهذه الفيتامينات توجد بكميات قليلة نسبياً .

والمعادن The mineral فى سائل اللحاء يوجد البوتاسيوم ولم يمكن تسجيل وجود الكالسيوم ، بينما يوجد الصوديوم ، والمنجنيز ، والفوسفات والنيترات بكميات قليلة جداً بالإضافة إلى آثار من المعادن الأخرى .

المصدر الأول للعسل :
الرحيق The Nectar

الرحيق سائل سكرى يفرز من الغدد الرحيقية فى النباتات تسمى nectaries وفى هذا الجزء لا يمكن إعطاء تفاصيل تركيب هذه الغدد الرحيقية ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى كتب النبات المتخصصة ، إلا أن الإفراز الغدى لهذه الغدد هو المادة الخام الرئيسية التى يستخدمها النحل لتصنيع العسل

nectar as a raw material of honey Luttge (1969), Schnef (1969) and Ziegler (1968).

(١) الغدد الرحيقية The Nectaries

الغدد الرحيقية توجد على أى جزء من النبات وتوجد بصفة رئيسية فى النباتات الزهرية Flowering plants وبناء على ذلك تقسم الغدد الرحيقية إلى :

١- غدد رحيقية رئيسية Floral nectaries

٢- غدد رحيقية إضافية extrafloral nectaries

الغدد الرحيقية الرئيسية توجد على الحامل الزهرى ، السبلات ، البتلات ، المياسم ، الكرابل (كلها متعلقة بمناطق الزهرة)

أما الغدد الرحيقية الإضافية فهى توجد على الأجزاء النباتية الأخرى بخلاف الزهرة مثل التى توجد على البادرات النباتية وعلى الأفرع وعلى الأوراق والبراعم وغيرها من الأجزاء النباتية الأخرى بخلاف الأزهار .

والتركيب التشريحى للغد الرحيقية الزهرية الرئيسية والغدد الرحيقية الإضافية لا يختلف كثيراً إلا أنه قد يكون هناك اختلاف فى شكل هذه الغدد الرحيقية ، أما مسطحة أو مجوفة ،

أو شكل الحراشيف ، أو أقراص ، أو فى شكل شعيرات ، وجميع الغدد تحتوى على أنسجة غدية تحتوى على خلايا صغيرة غنية فى البلازما .

Nectaries have a glandular tissue consisting characteristically of small cells rich in plasma .

انظر الأشكال المرافقة (، ،)

والغدد النباتية تكون ذات سطح لزج وهى أعضاء ملونة Coloured organs . كما أن الغدد الرحيقية هى نهايات للقنوات اللحائية الإفرازية فى النسيج النباتى المتخصص the secretory tissue ، ويختلف محتوى الغدد الرحيقية من السكريات تبعاً لموقعها واتصالها بأنابيب اللحاء والأوعية الخشبية فى النبات (Xylem (woody part ، وتختلف كمية الرحيق الذى يفرز من الغدد الرحيقية تبعاً لمراحل النمو النباتى حيث تزداد فى النموات الحديثة بصفة عامة ، وتتوقف على معدل الضغط الناشئ بين معدل تخزين سائل اللحاء فى الأنابيب اللحائية ومعدل إفرازه من النبات تبعاً للظروف البيئية المحيطة بالنبات ، ويتكون الرحيق بصفة أساسية من السكريات والماء والتى تلعبان دوراً فى عملية تنظيم الضغط داخل النبات Osmotic pressure حيث ينتظم الضغط الأسموزى داخل الأنسجة الوعائية للنبات in the vascular system وبذلك تكون الغدد الرحيقية هى صمامات لإفراز الرحيق المحتوى على السكريات ، وتقع هذه الغدد على جانب الزهرة Outside the flower وأيضاً توجد فى النباتات غير الزهرية in non-flowering plants .

والوظيفية الثانية لهذه الغدد الرحيقية هى جذب الحشرات الملقحة للأزهار attract pollinating insects to visit them ، إن عملية إفراز الرحيق من الغدد الرحيقية هى عمليات معقدة إذ يمر بعملية ترشيح filtration تحت عمليات الضغط للسائل المخزن فى أنابيب اللحاء وتيم تنشيط عملية إفراز الرحيق بواسطة غدد الأنسجة الوعائية . كما أن وجود الماء المذيب لمكونات الرحيق والذى يساعد على نقله وإفرازه من خلال الغدد النسجية من خلال خلاياه the cells of the glandular وهذه العملية تتأثر بعملية الفسفرة للسكريات وهى عملية إنزيمية enzymatic linking of the sugars to phosphorus ، ويفرز أيضاً مع السكريات المركبات النتروجينية ، ومركبات الفوسفات ، والأملاح المعدنية (المنتجات المكونة للرحيق : السكروز ، حمض الجلوتاميك ومركبات الفوسفات ، والكبريتات ، والكالسيوم).

(shuel,1970 and Crane, 1975)

(٢) التركيب الكيميائى للرحيق Chemical Composition of nectar

سائل الرحيق يتكون فى محتواه من السكريات العديدة وعديد من المركبات الأخرى : النتروجين ومركباته ، المعادن ، الأحماض العضوية ، الفيتامينات ، الصبغات النباتية ، الزيوت العطرية . الرماد the ash يتراوح فى الرحيق ما بين ٠,٠٢٣ إلى ٠,٤٥ % .

رقم الـ PH للرحيق تتراوح ما بين الحامضى إلى أقرب التعادل (٢,٧ - ٦,٤ PH) ونادرا ما يتجه للقلوية حيث رقم الـ PH فوق ٩,١ .

➢ كما يحتوى الرحيق على الفيتامينات الآتية :

الثيامين ، الريبوفلافين ، البيرودوكسين ، حمض النيكوتينيك ، حمض البنتوثينيك ، حمض الفوليك ، البيوتين ، ميزواينوسيتول ، حمض الأسكوربيك V.c ، وفيتامين C يختلف تواجده فى الرحيق والعسل تبعا للنوع النباتى .

➢ كما أن الرحيق فى محتواه من النتروجين يكون بصفة أساسية من الأحماض الأمينية والأميدات amino acids and amides ويختلف نسبته إلى اختلاف المصدر النباتى . كما توجد بعض المواد المثبطة لنمو حبوب اللقاح فى الرحيق substances which prevent pollen germination

➢ كما أنه يوجد أنواع قليلة من الرحيق يحتوى على مواد ضارة للنحل والإنسان أو كلاهما معا .

A few nectars contain substances harmful to bees, to humans or to both .

➢ والمادة الجافة من الرحيق تحتوى على خليط من السكريات تتراوح نسبتها ما بين ٥ % إلى ٨٠ % ، ويحتوى الرحيق بصفة رئيسية على السكروز والفركتوز والجلوكوز وبصفة أساسية كمية الفركتوز مرتفعة فى الرحيق عن الجلوكوز ، ونسبة الفركتوز إلى الجلوكوز عالية تساوى ٢٨ ، وفى الرحيق الذى ترتفع فيه نسبة الجلوكوز (فإن نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز لا تقل عن ٠,٧) .

Usually nectars contain more fructose than glucose, and the fructose : Glucose ratio my be as 28 ; nectars with glucose is higher or more rate , and the fructose : glucose ratio does not fall below 0.7.

➢ وبصفة عامة تختلف كمية ونسبة السكريات مثل السكروز الفركتوز والجلوكوز وغيرهم فى الرحيق تبعا لاختلاف العائلات النباتية وكذلك توجد اختلافات بين الأنواع .

ومنذ عرف أن السائل اللحائى فى النبات يحتوى على السكروز بصفة رئيسية ولا يحتوى على السكريات الأحادية (السداسية hexoses) فإن ذلك يعود إلى فعل الإنزيمات المحللة للسكروز enzymatic hydrolysis of sucrose .

➢ والرحيق المفرز من النباتات يقاس بمقدار محتواه من السكريات بالمليجرام وبتركيز كنسبة منوية (%) للزهرة الواحدة فى ٢٤ ساعة ، وتبعا لذلك قدرت النسبة لأنواع عديدة من النباتات ، ومنها يمكن حساب كمية محصول العسل من المساحة المنزرعة بتلك النباتات ، بمعنى أنه يمكن حساب محصول العسل (كيلو جرامات عسل) التى يمكن نظريا theoretically الحصول عليها فى الموسم من الفدان المنزرع بنوع معين من النباتات .

حيث يتم حساب • **قيمة السكر Sugar Value** :

كمية السكر بالمليجرام لكل زهرة كل ٢٤ ساعة .

• **عدد النباتات فى** وحدة **المساحة المنزرعة** .

• **عدد الأزهار بكل نبات** .

• **فترة نشاط النحل على الأزهار** (مدة بقاء المحصول مزهراً) .

وكل هذه العوامل توضح وتعطى دليلاً على كمية العسل التى يمكن للنحل الحصول عليها من المساحة المنزرعة . وعلى سبيل المثال قيمة السكر للزهرة فى بعض أنواع :-

العائلة المركبة Compositae تتراوح ما بين ٠,٠٧ - ٦,١ مجم / الزهرة .

بينما فى العائلة الصليبية Cruciferae تكون قيمة السكر ٠,٠٣ - ٢,١ مجم / الزهرة .

وفى العائلة البقولية Leguminosae تكون قيمة السكر ٠,٠١ - ٢,٣ مجم / الزهرة .

وفى العائلة الوردية Rosaceae تكون قيمة السكر ٠,٠٩ - ٨,١ مجم / الزهرة .

وتوجد عوامل داخلية تؤثر على إنتاج وإفراز الرحيق
Nectar Production : influence of internal factors

إنتاج وإفراز الرحيق وكمية السكر بالرحيق تتأثر بعدة عوامل وراثية داخلية بالنبات نفسه كما أشير سابقاً إلى الاختلاف بين عائلات النبات وأنواعه ، كما أن حجم الزهرة size of the flower ، حجم سطح الغدة الرحيقية the nectary surface ، والعمر الذى عنده تصبح الزهرة ناضجة the age and maturity of the flower ، وكذلك وضع الزهرة على النبات ، ونوع النبات والسلالة المنزرعة منه . وقد درست العلاقة بين حجم الزهرة ، وسطح الغدد الرحيقية وإنتاج الرحيق فى الموالح على سبيل المثال بواسطة بعض العلماء **(Fahn, 1949 , Gulyas , 1967 and Zimna, 1959)** كما أن للتركيب الوراثى للبنات أثر كبير فى كمية الرحيق التى تفرز من الغدد الرحيقية فى النوع الواحد عند مقارنة التركيبين diploid and polyploid فى البرتقال وفى البرسيم ، والتفاح على سبيل المثال .

كما يختلف الرحيق المفرز من الغدد الرحيقية فى زهرة *Tilia platyphyllos* حيث أن الأزهار التى توجد فى قمة البنات يقل بها الرحيق ويرتفع نسبة السكر بعكس الأزهار التى توجد فى قاعدة النبات يزداد بها كمية الرحيق ويقل به تركيز السكر .

كما تتأثر كمية الرحيق تبعاً لطول الفرع الزهرى فى النبات . كما أن الأزهار المذكرة للموز banana (*Musa paradisiaca*) تفرز كمية كبيرة من الرحيق ٤ - ٥ مرات قدر الأزهار المؤنثة وكذلك نسبة السكر بالرحيق فى الأزهار المذكرة تكون مرتفعة أيضاً عن

المؤنثة ونفس الوضع فى أشجار الصفصاف *Salix* sp. تنتج الأزهار المذكرة كمية كبيرة من الرحيق ذات تركيز عالى من السكر عن الأزهار المؤنثة .

إن عمر الزهرة وحالتها لهما تأثير كبير على إفراز الرحيق وكمية السكر به حيث يبدأ الإفراز فى مرحلة البرعم الزهرى ويزداد بتفتح الزهرة وتقدمها فى العمر وبزيادة كمية الرحيق تقل كمية السكر . كما أن تأخير التلقيح يطيل عمر الزهرة ويزيد من كمية الرحيق الذى يجمعه النحل .

وتوجد عوامل خارجيةتؤثر على إنتاج وإفراز الرحيق
Nectar Production : influence of external factors

هذه العوامل الخارجية المؤثرة على إفراز الرحيق تشمل :

رطوبة التربة - نوع التربة - الأسمدة والمخصبات - الظروف المناخية من حرارة ورياح ، وطول فترة النهار ومواسم السنة ، ودرجة سطوع الشمس وغيرها من الظروف المناخية .

وعلى سبيل المثال إذا كانت الرطوبة النسبية عالية فإن نسبة الرحيق تكون عالية مع انخفاض فى نسبة السكر به وعلى العكس عند انخفاض الرطوبة تقل نسبة الرحيق وتزداد نسبة السكر به .

كما أن نوع التربة ونسبة الرطوبة بهاونوع الأسمدة المستخدمة لها تأثير على كمية الرحيق ونسبة المكونات به ، حيث يزداد إفراز الرحيق فى التربة المشبعة بنسبة ٤٥ - ٧٥ % عن التربة الجافة ، وبذلك هناك علاقة بين حرارة التربة وتشبعها بالماء والتهوية ومقدرة النبات على إفراز الرحيق .

كما وجد أن إضافة الأسمدة النتروجينية يحسن من حالة النبات ، كما يزداد إفراز الرحيق باستخدام الأسمدة المحتوية على البوتاسيوم ، كما أن استخدام الأسمدة المحتوية على الكالسيوم والمنجنيز لهما تأثير إيجابى(تأثير إيجابى على إفراز الرحيق فى البرسيم Clover).

ويتأثر إفراز الرحيق بالعلاقة بين درجة حرارة النهاروالليل ونسبة الرطوبة ، ويستمر إفراز الرحيق طوال الأربع وعشرون ساعة فى اليوم والرحيق المفرز ليلاً يكون مرتفع به نسبة الماء عن الرحيق المفرز نهاراً وبالتالى تتأثر نسبة السكر بالرحيق .

وتبدأ الشغالات السارحة فى زيارة الأزهار عندما تصل إلى قمة التفتح ونسبة الرحيق بها تكون عالية :

Their visits to a certain species of flower reach a maximum in the peak period of nectar secretion .

شغالة تجمع
حبوب اللقاح

Figure Two honeybees collecting nectar from white clover (*Trifolium repens*, Leguminosae). The bee alights on a flower head and probes each floret in turn. (D. Hodges)

شغالات النحل تجمع الرحيق من الأزهار

Figure A honeybee collecting nectar from a lime flower (*Tilia*, Tiliaceae). She hangs upside down, and her tongue is thrust between the sepals where the nectar is secreted. (D. Hodges)



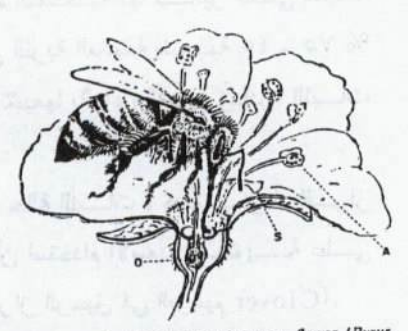


Figure Section through a pear flower (*Pyrus communis*, Rosaceae) showing a honeybee sucking up nectar from the nectary. She stands on the flower petals to do so. (Dorothy Hodges)
A = anther (presenting pollen)
S = stigma (which will receive pollen from this or another pear flower in the course of pollination)
O = ovary, not yet developed

after: Crane , (1975).

شغالات النحل تجمع الرحيق ، وحبوب اللقاح من الأزهار
(النحل السارح)

After : AGRICULTURE HANDBOOK 335, U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

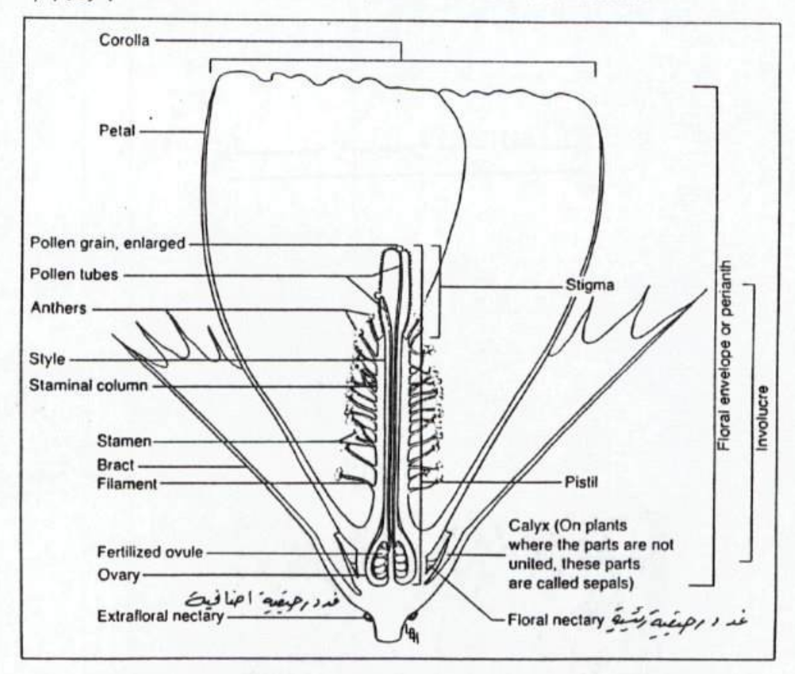


FIGURE 1.—Generalized longitudinal section of a cotton flower (*Gossypium* spp.), approximately × 2, showing nectaries, pollen-laden anthers, and growth of a pollen tube (further enlarged) down the style to the ovary and into an ovule.

شكل (١) الغدد الرحيقية الرئيسية بالزهرة .

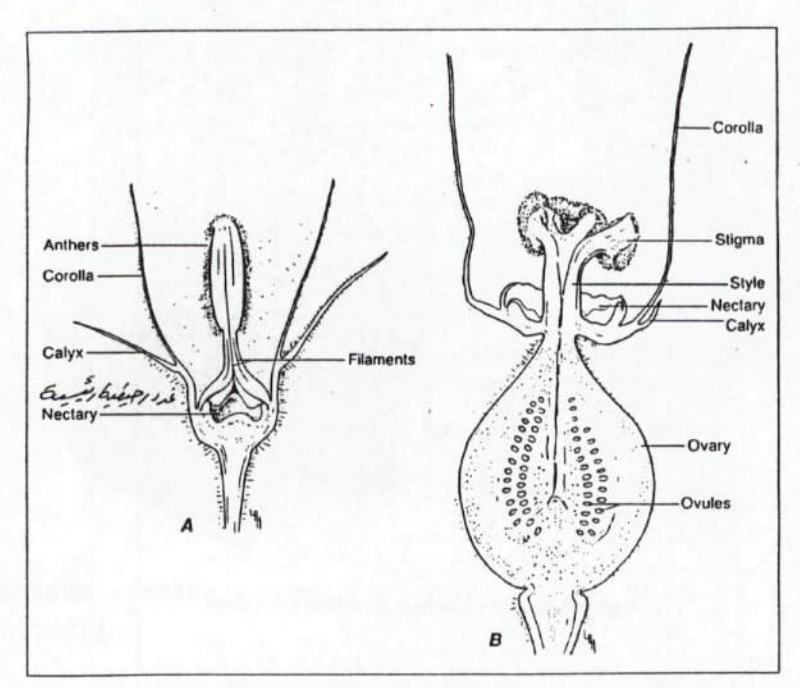


FIGURE 2.—Longitudinal section of reproductive portions of acorn squash flowers, approximately × 2: *A*, Staminate or male flower; *B*, pistillate or female flower.

تركـــيب زهـــرة نبات القطـــن

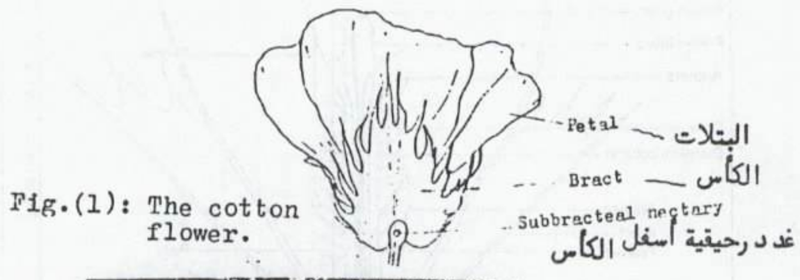


Fig.(1): The cotton flower.



1- petal 2- sepal 3-calyx 4,5 -style and stament
6- ovary 7- inner floral nectaries.

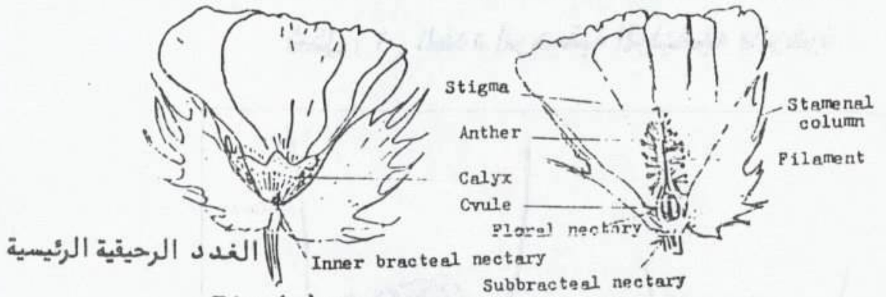


Fig.(2):Sections through the cotton flowers.

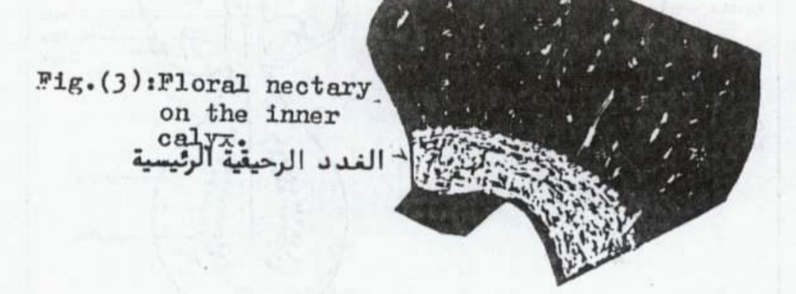


Fig.(3):Floral nectary on the inner calyx.

شكل (١) الغدد الرحيقية الرئيسية بالزهرة. after: Khattab, (1987)

الغدد الرحيقيـــــة الاضافية على أوراق نبات القطن

The activity of Honeybee on Egyotian cotton
by Khattab, (1987)Agric. Mosh+ohor, Magazin.

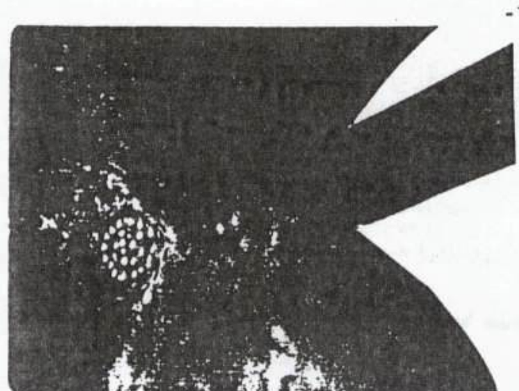


Fig.(4):Extrafloral nectary on the outside of calyx.
غدد رحيقية اضافية خـــارجية أسفل الكأس

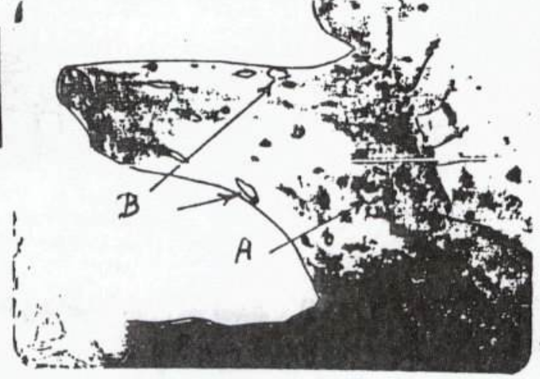


Fig.(5):Extrafloral nectaries:
A- On flower pedicel.
B- Minute unipapillate.
غدد رحيقية اضافية على الوسواس

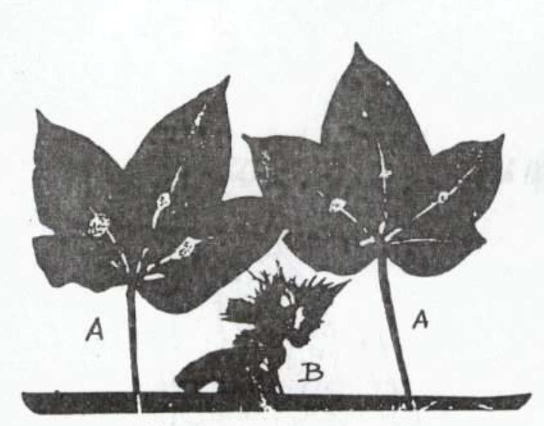


Fig.(6): Extrafloral nectaries:
A- On leaves.
B- On bracts and buds.

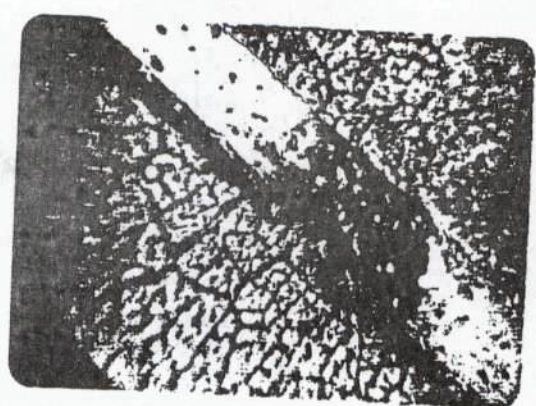


Fig.(7): Extrafloral nectary on the main vein of the cotton leaf.

غدد رحيقية اضافية على السطح السفلى لاوراق القطن

شكل (٢) الغدد الرحيقية الإضافية على أجزاء النبات.



Figure , Longitudinal section through the hair nectary of *Tilia tomentosa*; phloem tissue below.

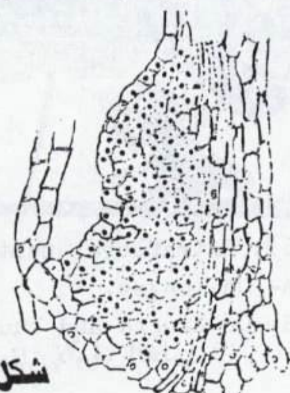
شكل (٣) قطاع طولي لبيان تركيب غدة رحيقية فى البرسيم (الزهرة) .



شكل (٢) الغدد الرحيقية الإضافية على أجزاء النبات .

Figure 2. Extrafloral nectaries on a young frond of the fern *Pteridium aquilinum*.
Above: position of the nectaries on the frond
Below: a nectary (magnified)
(after Schremmer, 1969)

after: Eva-Crane (1975)



شكل (٤) قطاع طولي فى غدة رحيقية شعرية .

Figure 3 Longitudinal section through the nectary of white clover (*Trifolium repens*), phloem tissue on the right.
(after Frei, 1955)

المصدر الثانى للعسل :

الندوة العسلية Honeydew

عديد من الحشرات الماصة لعصارة النبات تفرز مواد سكرية تسمى (الندوة العسلية Honeydew) وهذه الحشرات تتبع رتبة **Hemiptera** نصفية الأجنحة وتسمى أيضاً : **Rynchota** أو عائلة بق النبات : **Plant Bugs** .

حيث أن أجزاء فم هذه الحشرات ثاقبة ماصة لعصارة النبات ، ويندفع سائل النبات إلى معدة الحشرة بفعل الضغط الأسموزى داخل النبات وانتقال الحشرات من أماكن التغذية تترك ثقوباً تندفع منها عصارة النبات المختلطة بالإنزيمات بالإضافة إلى العصارة التى تفرزها تلك الحشرات ذات غرفة الترشيح فى معدتها لمعادلة نسبة الكربون والنتروجين فى غذائها .

ويتركب سائل الندوة العسلية من إنزيمات الغدد اللعابية الحشرية وسائل النبات الممتص بواسطة الحشرات وهذه الإنزيمات هى : (الانفرتيز ، الدياستيز ، الببتيديز ، البروتينيز) .

وسائل الندوة العسلية : يحتوى على النتروجين بنسبة ٠,٢ ـ ١,٨ % من المادة الجافة ، وتمثل ٧٠ ـ ٩٠ % أحماض أمينية وأميدات ووجد أن ٢٢ حامض أمينى موجودة فى الندوة العسلية كما يحتوى على السكريات العديدة ، والسكروز ، والميليزتيوز ، والفركتو مالتوز ، والرافينوز ، والميليبوز ، والمانوز ، والرامنوز ، وتقوم الشغالات بجمع الندوة العسلية ونقلها إلى طوائفها والعسل الناتج من الندوة العسلية لونه غامق جداً وينتشر هذا النوع من العسل فى المناطق التى ينتشر بها الغابات وفى المناطق الاستوائية .

المصدر الثالث لإنتاج العسل :

استخدام نظام خاص لتغذية النحل صناعياً

حيث يتم وضع برنامج لتغذية النحل بالمحلول السكرى (الرحيق الصناعى) المدعوم بعصائر الثمار المختلفة واستخدام الغذايات البطيئة (غذاية مشتهر ، غذاية بوردمان) تسمح للشغالات بتبادل الغذاء وانضاج المحلول المتغذى عليه داخل معدة الشغالة (معدة العسل Honey stomach) ثم تسليمه إلى شغالات الخلية لتخزينه عسلاً ناضجاً .

لمزيد من المعلومات عن هذا الموضوع اقرأ كتاب :

تغذية نحل العسل : للدكتور متولى مصطفى خطاب (١٩٩٧)
الناشر : المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته
بكلية الزراعة بمشتهر .

جمع المادة الخام وتصنيع العسل بواسطة النحل
THE ELABORATION OF HONEY BY BEE WORKERS

(١) جمع المادة الخام بواسطة شغالات النحل :-
Collection of raw materials by the honeybee workers

إن شغالات نحل العسل تنقل الغذاء الصلب والسائل عبر أجزاء الفم mouthparts إلى معدة العسل honey sac ثم إلى المعدة gut ، إن أجزاء الفم ومعدة العسل تختلف فى الثلاث أفراد المكونة للطائفة فى نحل العسل (الملكة queen ، والشغالة worker ، والذكر drone) إن التركيب التفصيلى لأجزاء الفم والقناة الهضمية موضح فى كثير من المراجع ويوضحه الأشكال المرفقة فى هذا الجزء من الكتاب ، وسوف نوضح هنا التركيب التشريحى التفصيلى لأجزاء فم الشغالة والقناة الهضمية لعلاقتهما بعمليات تحويل وتصنيع المادة الخام (الرحيق ، الندوة العسلية التغذية (الرحيق الصناعى والتغذية بالبدائل) ، وغيرها ...) إلى عسل فى معدة العسل honey stomach.

(٢) التجويف الفمى ، وأجزاء الفم ، ومعدة أو كيس العسل فى شغالة نحل العسل :-
The oral cavity , Mouthparts and honey sac of the worker honeybee

فى الجزء السفلى من رأس الشغالة يوجد التجويف الفمى الذى يتكون من جزئين : مقدم التجويف الفمى الذى يحاط بالشفة السفلى من الخلف والشفة العليا من الأمام كما يوجد على جانبيه الفكان السفليان ، والتجويف الفمى الذى يؤدى إلى البلعوم حيث يوصل هذا التجويف ما بين أجزاء الفم والبلعوم ثم المرئ ثم إلى معدة العسل أو مصنع العسل فى مقدم معدة الشغالة Honey sac or Honey stomach (شكل رقم 1 F)

➢ ويتكون أجزاء الفم فى شغالة نحل العسل من أربعة أجزاء :-

١- الشفة العليا (L m) upper or Labrum

٢- الفكان السفليان } Paired mandibulae and maxillae

٣- والفكان العلويان }

٤- الشفة السفلى : Labium (L p)

(شكل رقم 1 A)

طريقة جمع الرحيق بواسطة الشغالات السارحة " شغالات الحقل "
و
أعضاء التغذية في شغالة نحل العسل

B – الخرطوم فى حالة الاستعمال مكونا قناة الغذاء .

A – الخرطوم من الناحية الخلفية .

C – قاعدة الخرطوم . جاليا

D – قطاع عرض للخرطوم .

E – قاعدة الجلوسا (اللسان)

F – قطاع طولي فى الرأس

G – الجزء الطرفى من الخرطوم مبينا نهاية الجلوسا .

شكل (١) أجزاء الفم فى شغالة نحل العسل

(عن سنود جراس ١٩٥٦) after, Snodgrass.56

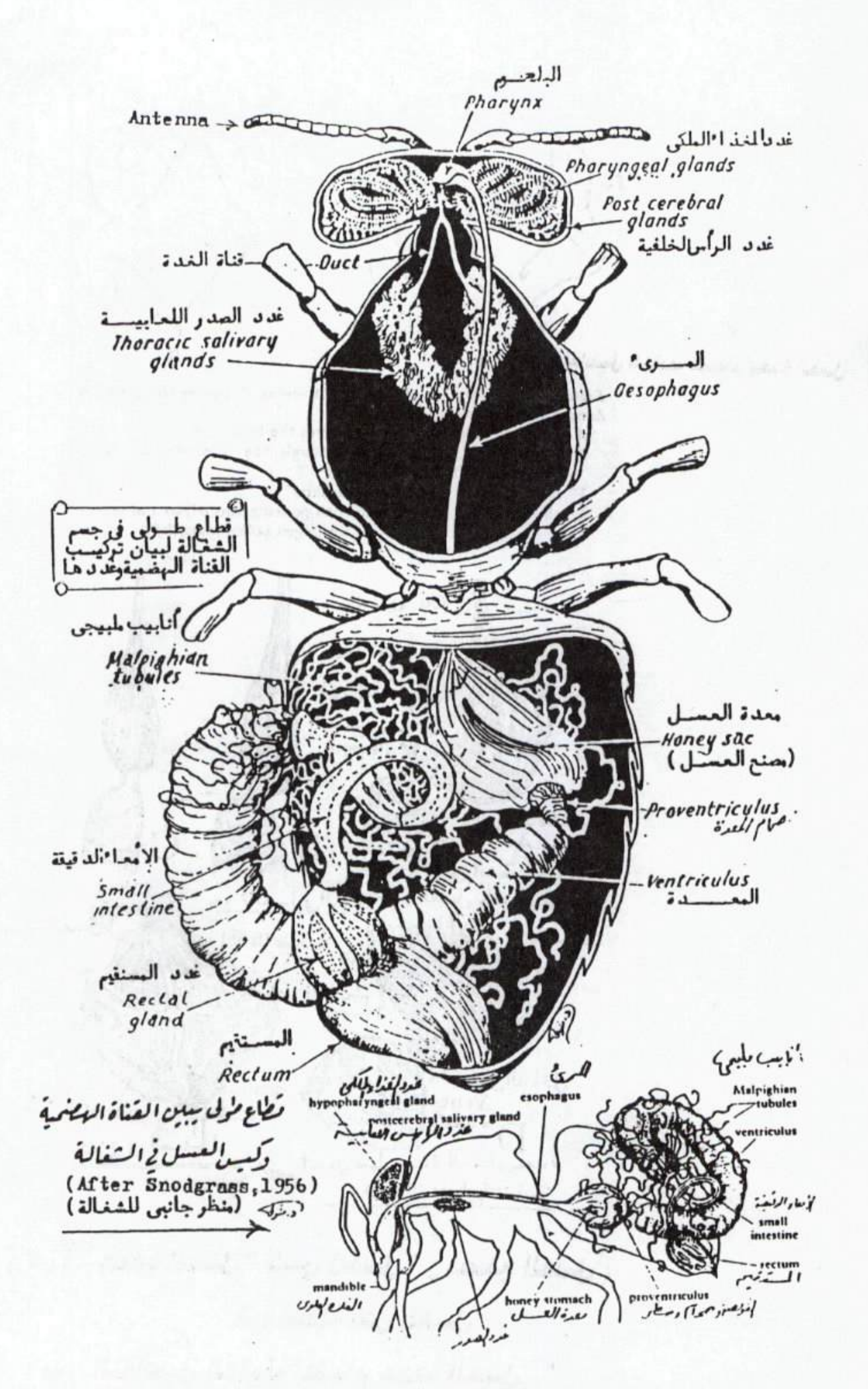
إن قاعدة الشفة السفلى مثلثة الشكل ترتكز على جزء مفصلى (Pmt) ويقع أمامه جزء مستطيل يسمى مقدم الذقن Prmt تصل بجزء أمامى عليه العديد من الشعيرات الحسية يسمى الجلوسا glossa (G l s) على جانبيه جزئيين قصيرين (باراجلوسا paraglossa (Pg l)) وملمسان شفويان Labial palps (Lbplp) وفى النهاية والجزء الطرفى توجد الشفية (Fbl) Labellum تشبه الملعقة مغطاة بالشعيرات للمساعدة على امتصاص السوائل ونقلها intake of liquid food (عند تشكل الأجزاء السابقة فى شكل خرطوم B) والذى يتكون من الشفة السفلى والفكان السفليان ، وتتحرك الجلوسا (اللسان) إلى الخلف والأمام (شكل رقم 1 G) ويتحرك سائل الرحيق أو الغذاء عبر هذا الخرطوم proboscis الذى يتكون فى شكل أنبوبة a tube إلى معدة العسل عير البلعوم والمرىء ، ويتم ذلك بأن يظل هذا الخرطوم مفتوحاً وبفعل عضلات البلعوم يندفع الغذاء the action of the pharyngeal muscles . كما أن تكوين الخرطوم من أجزاء الفم يكون الشكل الأنبوبى مع مقدم البلعوم أو سقف الحلق epipharynx (Ephy) (شكل 1 B , C , D,) ، وعندما يكون الخرطوم ممتداً يفتح تجويفه ليندفع سائل العسل من معدة العسل honey sac وبذلك ينقل إلى شغالة أخرى أثناء عملية إنضاج العسل ، وتعتمد وظائف الخرطوم على مجموعة قوية من العضلات strong muscles ، مما يساعده على العمل بكفاءة أثناء عمليات الإنضاج للعسل وتبادل الغذاء . وفى أثناء الراحة فإن الخرطوم ينطبق إلى الخلف أسفل الرأس ، ويختلف طول الخرطوم فى شغالة النحل تبعاً للسلالة والنوع من ٥,٩ - ٧,١ مم (5.9 – 7.1 mm) .

- ويمر السائل أثناء التغذية من الخرطوم إلى البلعوم ثم المرئ ليصل إلى معدة العسل (شكل ٢ ، ٣ ، ٤) وشكل كيس العسل Honey sac أو معدة العسل Honey Stomach كمثرى الشكل pear- shaped حيث يتسع ابتداءً من نهاية المرىء ويكون أكبر جزء متسع فى معدة النحلة gut وهو يشبه البالونة مطاط من جدره its elastic wall وتركيب جداره مثل المرئ من الناحية التشريحية .

وعندما يملأ كيس العسل يسع ٥٠ - ٦٠ ميكروليتر ويزن حوالى ٤٠ - ٧٠ مجم ، وعند امتلاء كيس العسل بالعسل Honey فإنه يحمل ما يزيد على ٩٠ % من وزن الجسم

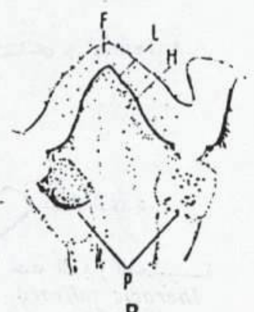
(Snodgrass , 1956 and Chauvin , 1968)

- ومعدة العسل : ليست مكان لهضم الغذاء بل هى غرفة تجميع Collecting chamber حيث تستقبل الغذاء (الرحيق) وتصنعه وتعيد إرساله إما إلى الخارج مرة ثانية عبر المرئ والبلعوم والخرطوم لتستقبله الشغالات أو يخزن عسلاً ناضجاً ، أو يمر عبر الصمام الموجود فى نهاية



شكل (٢) القناة الهضمية والغدد الهضمية فى شغالة نحل العسل

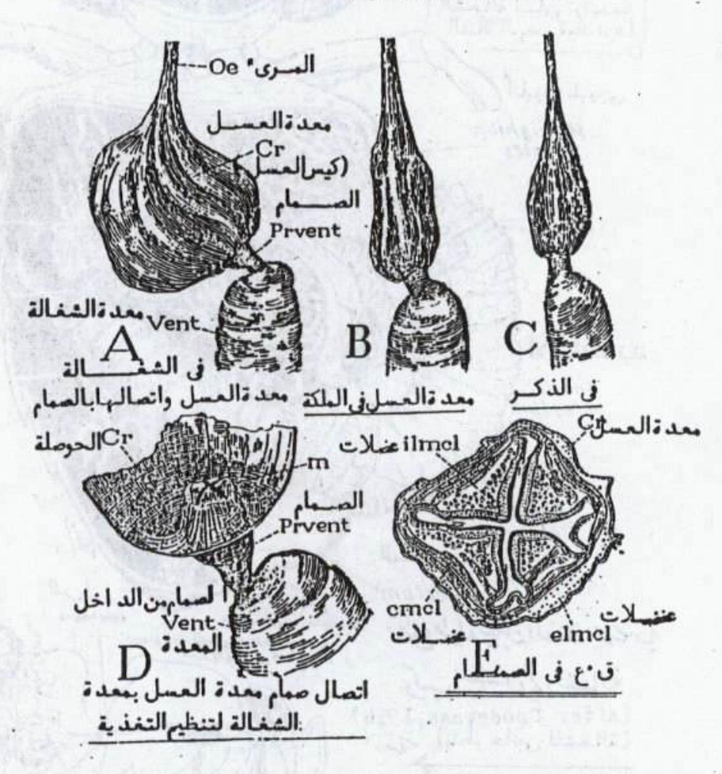




ب - التفاصيل الدقيقة لصمام معدة العسل

Figure : - Details of the proventriculus. Drawn by Hodges from Zander (1951), Bailey (1952).

A Proventricular valve viewed from the honey sac
B Longitudinal cross-section through the proventriculus with pollen grains in the pouches
F fold *H* fringe of hairs
L chitin layer *p* pouch with pollen grains (*right*) and dislodged pollen mass (*left*)



شكل (٣) أ- معدة العسل " كيس العسل " (مصنع العسل)

فى شغالة نحل العسل

ب - التفاصيل الدقيقة لصمام معدة العسل

كيس العسل proventriculus حيث يمثل هذا الصمام (صمام معدة العسل) الجزء الأخير من المعدة الأمامية فى الشغالة .

➢ ويتكون صمام معدة العسل **Proventriculus** :

من شكل قمعى ذو أربعة صمامات ممتد داخل معدة العسل ويتصل من نهايته بالمعدة الوسطية midgut ويتكون الصمام من أربعة امتدادات مثلثة الشكل تغلق مقدم الصمام وتحكم بواسطة شعيرات دقيقة على هذه الامتدادات مكونة شكل صليبية Cross - shaped تفتح فى تجويف الصمام ، ووظيفة الصمام هو تنظيم المرور للطعام من معدة العسل إلى المعدة الوسطية للنحلة ، كما يساعد على إعادة العسل الذى تم تصنيعه فى معدة العسل إلى الخلية مرة أخرى . كما أن الصمام يقوم بمهمة ترشيح وتجميع حبوب اللقاح أو الأجسام الصلبة الأخرى فى أركانه الأربعة Four pouches ثم تنقل فى كتل صغيرة إلى المعدة الوسطية حيث يختزل حجمها إلى النصف أو الثلث فى خلال ١٥ دقيقة من تواجدها فى كيس العسل .

(٣) غدد الرأس والصدر اللعابية فى الشغالة
The glands in the head and thorax of the worker bees

توجد الغدد اللعابية فى رأس وصدر شغالة نحل العسل عدد من الغدد اللعابية تكون مرتبطة بالتجويف الفمى oral cavity والغدد اللعابية بصفة عامة لها أهمية أساسية فى عملية إنضاج العسل ripening honey وهى الغدد البلعومية أو فوق البلعومية Pharyngeal or hypopharyngeal glands ، والغدد خلف المخ الرأسية Postcerebral ، والغدد الصدرية Thoracic glands ، وغدد الفكان العلويان labial glands and the mandibular glands (شكل ٢ ، ٣ ، ٤) .

أ - الغدد الفوق بلعومية (غدد الغذاء الملكى)
The hypopharyngeal glands (Royal jelly glands)

تقع الغدد فوق بلعومية فى شكل فرعان فى تجويف الرأس حيث تتكون الغدد من أنبوبتان بطول ١٦ مم فى الطول للأنبوبة الواحدة تحاط من جانبيها بعدة آلاف من الحويصلات الغدية (النصوص الغدية rounded glandular lobes) حيث تصب إفرازاتها فى زوج الأنابيب الملونة لها والتى تفتح فى البلعوم مباشرة خلف التجويف الفمى للرأس فى الشغالة ووظيفة هذه الغدد هى :-

(١) - إفراز غذاء اليرقات الصغيرة (الغذاء الملكى) أو لبن النحل حيث تغذى الشغالات يرقات الشغالة والذكر على هذا الغذاء لمدة ٣ أيام الأولى من عمرها ، بينما يرقات

الملكات تتغذى عليه لمدة ٥ أيام (مدة الطور اليرقى) وتتغذى عليه أيضاً الملكة بعــد تلقيحــها طوال حياتها .

(٢) إفراز غنى بالإنزيمات بعد انتهاء وظيفتها الأولى فى إفراز الغذاء الملكــى ، وهذه الأنزيمات هي (الدياســتيز diastase، والأنفرتــيز imvertase والجلوكــوز اكســيديز glocose oxidase) تشترك فى تصنيع وإنضاج العسل . ونشاط إنزيم الأنفرتيز فى هذه الغــدد يعتمد عن عمر الشغالة وحالتها حيث يزداد إفرازه بتقدم الشغالة فى العمر حيث يصــل إفــرازه إلى أقصى درجة عندما تصل عمر الشغالة السارحة foraging worker إلى أربعة أسابيع حيث بعدها تبدأ فى انخفاض نشاط هذه الغدد ، وفى الشتاء يقل نشاط إنزيم الانفرتيز ولا يبدأ الزيــادة فى نشاطه إلا عند بداية تربية الحضنة فى الربيع brood rearing starts in Spring (شكل ٤)

(Riedel & wilding , 1968 and Crane , 1975)

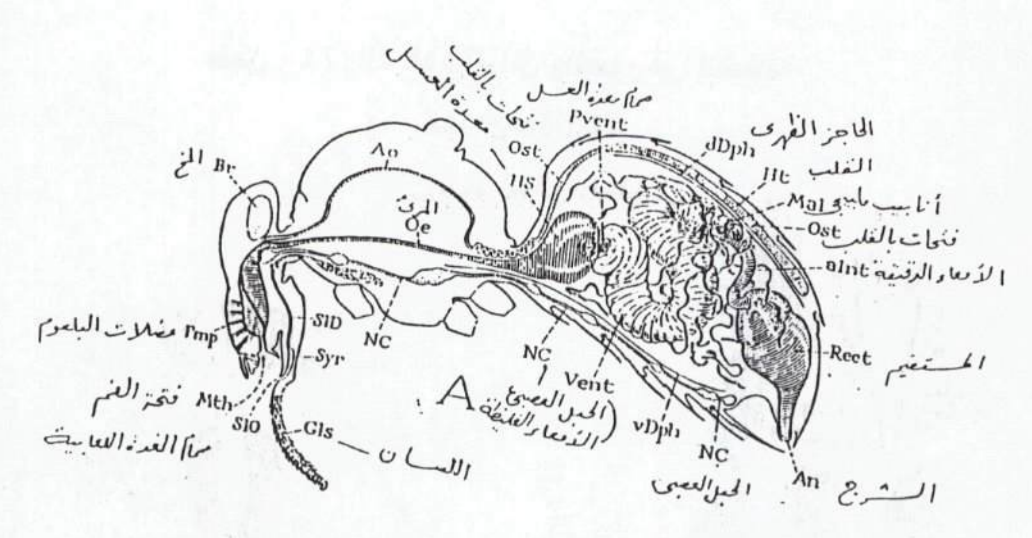
ب - الغدد اللعابية فى الرأس والصدر فى الشغالة
The Salivary gland of the head and thorax in worker bees

الغدد اللعابية فى الرأس تقع خلف المخ وخلف غدد الغذاء الملكى فى تجويــف الــرأس وتتكون من فرعان رئيسيان يقع عليهما العديد من الفصوص وتشترك فى قناة اللعاب الرئيســية القادمة من الغدد اللعابية الصدرية لتصب فى قاعدة الجلوسا (اللسان) .

أما الغدد اللعابية الصدرية فهى تقع فى مقدم الصدر فى الجهة البطنية وتتكون مــن زوج كبير كل زوج به العديد من الفصوص الغدية حيث تتجمع فى قناتين لتصب إفرازاتهما فى قنــاة اللعاب المشتركة ، والتى تقع فى قاعدة الجلوسا ، وإفراز الغدتان يعملان علــى إذابــة المــواد الصلبة فى الغذاء قبل امتصاصه . (شكل ٤)

جــ - غدتا الفكان العلويان The Mandibular glands

هما غدتان تفتحان بعيداً عن التجويف الفمى حيث تفتح كل غدة فى قاعدة الفك العلــوى ، وإفرازاتهما مكون رئيسى من الغذاء الملكى أو لبن النحل (غذاء اليرقــات brood food) ، وقد وجد إفرازاتهما فى كيس العسل Honey sac (**Orosi – pal , 1968**) وهــذا الإفــراز يحتوى على الإنزيمات المحللة والهاضمة اللازمة لإنضاج العسل فى معدة العسل . (شكل ٤)



القناة الهضمية والأعضاء الداخلية في شغالة النحل

المرئ Oe

نتحة المعدة SMth
أي صمام معدة العسل

معدة العسل HS

صمام معدة العسل Pvent

Vlv

معدة النحلة Vent

C

ق. ط في معدة العسل

عضلات طولية LMcl

عضلات دائرية CMcl

نسيج طلائي Epth

الغذاء F

الغشاء حول الغذاء PMb

D

ق. ع في المعدة

فتحة الصمام SMth

HS

صمام معدة العسل Pvent

معدة الشغالة Vent

B

النهاية الخلفية في معدة العسل

جـ - التفاصيل الدقيقة لصمام معدة العسل

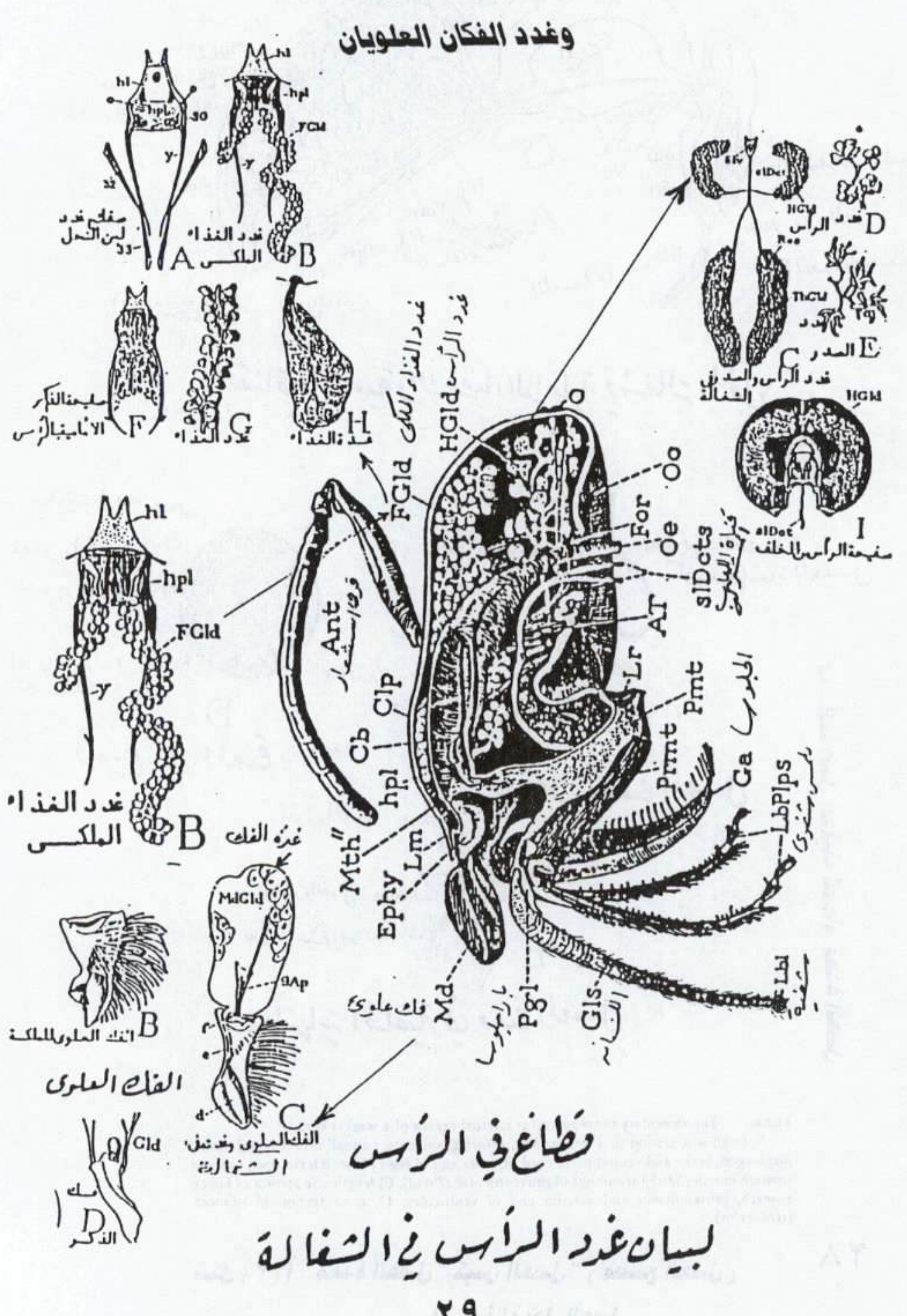
FIGURE The alimentary canal and other internal organs of a worker bee.

A, lengthwise section of a worker bee, showing alimentary canal, dorsal blood vessel, diaphragms, brain, and ventral nerve cord. B, inner end of honey stomach cut open to show stomach mouth *(SMth)* at summit of proventriculus *(Pvent)*. C, lengthwise section of honey stomach, proventriculus and anterior end of ventriculus. D, cross section of stomach (ventriculus).

شكل (٣) أ- معدة العسل " كيس العسل " (مصنع العسل)

فى شغالة نحل العسل

شكل (٤) : أ- غدد الرأس والصدر فى الشغالة
ب- غدد الغذاء الملكى
وغدد الفكان العلويان



قطاع في الرأس

لبيان غدد الرأس في الشغالة

خطوات وعمليات جمع المادة الخام وإنضاج العسل
PROCESSING THE MATERIAL COLLECTED AND RIPENING THE HONEY

١- استقبال وجمع المادة الخام Receiving the raw materials

المادة السكرية الخام فى صورها المختلفة التى يجمعها النحل ويحملها إلى خليته (الرحيق ، الندوة العسلية ، والسؤال الأخرى مثل المحلول السكرى المدعم العصائر الفاكهة) .

(Nectar , honeydew or other liquids)

كل هذه السوائل تقوم شغالة نحل العسل السارح foraging work يجمعه بواسطة أجزاء الفم إلى معدة العسل (كيس العسل) ، وفى كيس العسل (معدة العسل) يتم خلط المادة الخام raw material بواسطة اللعاب saliva ، ونتيجة لإضافة اللعاب إلى المادة الخام فإن تركيز السكر بها ينخفض ، واللعاب saliva المضاف يأتى من الغدد الفوق بلعومية the hypoparyngeal والغدد اللعابية salivary glands ، وإفراز هذه الغدد اللعابية وغدد الغذاء الملكى يساعدان على إذابة المواد الصلبة وانتقالها إلى معدة العسل ثم المساعدة بعد ذلك فى عمليات إنضاج العسل وتصنيعه داخل بطن النحلة .

(Free & Durrant , 1966 and Orosi – pal , 1968)

وعندما تدخل شغالة النحل السارح القادمة من الحقل ، فإن خليتها فإنها تسلم محتوى معدة العسل (كيس العسل) إلى واحدة أو عدة شغالات من نحل الخلية house bees (النحل الحاضن) (Nurse bees) حيث تفتح الفكان العلويان إلى خرطوم التغذية ثم تتدفع نقطة من السائل (عسل قادم من معدة العسل) إلى قاعدة الجلوسا ، ثم تمد شغالة الخلية خرطومها وتتسلم هذه النقطة من سائل العسل .

وأوضحت التجارب باستخدام المحلول السكرى المضاف إليه أحد الصبغات أن الشغالات تتبادل الغذاء بين بعضها البعض بسرعة كبيرة ، وأوضح بعض الباحثين أن الذكور تشترك فى هذه العملية .

وسرعة عملية تبادل الرحيق (العسل الغير ناضج) بين الشغالات يتوقف على عدة عوامل : مثل درجة الحرارة ، عمر الشغالات ، وسلالة النحل ، وقوة طائفة النحل ، وموسم فيض الرحيق أو المادة الخام the supply of raw material

(Pershad , 1967 , kloft , 1969 and Crane , 1975)

إن الدورة التى يمر بها تبادل محتوى معدة العسل فى الشغالة بين النحل فى خلاياه يعتمد على أعداد النحل وهو ما يعرف بقوة الطائفة strength of colony وموسم الفيض . حيث أنه فى موسم فيض الرحيق الوفير فإن إنضاج العسل يتم جزئياً ويتم التخزين فى أقراص الشمع بسرعة كبيرة ، بعكس فى حالة قلة مصادر الرحيق فإنه يزداد تبادل الغذاء بين الشغالات لمدة أطول قبل التخزين فى الأقراص . كما أن زيادة أعداد الشغالة بالطائفة يزيد من تبادل الغذاء ويزداد فترة عملية إنضاج العسل لزيادة النشاط فى الإفراز الإنزيمى .

٢- إنضاج العسل Ripening the Honey

إن المادة الخام التى تجمعها الشغالات لتصنيعها إلى عسل تحتوى على نسبة عالية من الماء ، ولذلك يقوم النحل بتبخير كمية كبيرة من هذه المياه من الرحيق وغيرها من المادة الخام التى يجمعها وذلك أثناء عمليات إنضاج وتصنيع العسل فى معدة العسل ، وكان يعتقد منذ زمن بعيد أن نسبة الماء تختزل فى معدة العسل للشغالة أثناء رحلة عودتها إلى الخلية من الحقل ، حيث كان يظن أن معدة العسل (كيس العسل honey sac) غشاء شبه منفذ semi-permeable وأن جزءاً من الماء يمر من معدة العسل إلى دم الشغالة (هيموليمف haemolymph) ثم إلى أنابيب ملبيجى ثم إلى المستقيم rectum ، ويتم ذلك أثناء الطيران والعودة بحمل الرحيق إلى الخلية (Brunnich , 1940) .

والآن ثبت أن جدار كيس العسل honey sac فى النحلة غير منفذ للماء impermeable to water ، وأن المادة الخام التى تجمع بواسطة الشغالات وتعود بها إلى الخلية ترتفع بها نسبة الماء عن المادة الخام الأصلية المتغذى عليها وأن هذه الزيادة تحدث أثناء حمل هذه السوائل فى رحلة العودة ونتيجة للعمليات الحيوية التى تتم عليها داخل معدة الشغالات different physiological significance ، ومن هذا العرض يتضح أن عملية إنضاج العسل يتم بصفة أساسية داخل خلية النحل Ripening of honey takes place only in the hive . وبذلك فإن المرحلة الأولى يرتفع تركيز الماء أثناء جمع المادة الخام والمرحلة الثانية يتم تبخير الماء الزائد ليصل العسل إلى درجة يمكن تخزينه (**Crane , 1975**) .

أثناء عملية إنضاج العسل تقوم الشغالة بإخراج محتوى كيس العسل فى شكل نقط بين الخرطوم (تحته underside) وتكرر هذه العملية عدة مرات بسرعة فى خلال مدة ١٥ - ٢٠ دقيقة . ونظرياً فإن السائل الذى يفرز فى شكل فيلم مسطح وفى جو دافئ وهواء جاف بالخلية فإنه يفقد كمية كبيرة من مائه ، وبنفس الطريقة فإن النحل ينتج عسلاً نصف ناضج يحتوى على ٥٠ - ٦٠ (يصل إلى ٧٠ %) مواد صلبة ذائبة

the bees produce half-ripened honey , containing about 50 – 60 % (maximum 70 %) of dry substance

- ثم تقوم الشغالات بتخزين العسل النصف ناضج half – ripened فى شكل نقط صغيرة على جدر العيون السداسية بقرص الشمع أو فى شكل فيلم على أرضية العيون السداسية ليصل العسل إلى $\frac{١}{٤}$ إلى $\frac{١}{٣}$ العين السداسية ، ولكن فى حالة موسم الفيض الغنى بالرحيق أو ضيق مساحة التخزين فى الأقراص الشمعية فإن $\frac{١}{٢}$ إلى $\frac{٣}{٤}$ حجم العين يملأ بالعسل ، وعند قرب نضج العسل ينقل العسل ويحرك من مكانه مرة أخرى ثم تملأ العيون إلى $\frac{٣}{٤}$ سعتها ، والإنضاج النهائى يحتاج إلى ١ - ٣ أيام اعتماداً على نسبة الماء يحتوى العين من العسل ، وعلى حركة الهواء داخل الخلية ، وهذا يعتمد على قوة الطائفة وعلى تهوية الخلايا ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية .

ويصبح العسل ناضجاً عندما يحتوى على ٢٠ % ماء أو أقل حيث يملأ النحل العيون كاملة bees fill the cells completely ويتم تغطيته بالشمع النقى seal them with an airtight wax حيث أن هذا الغطاء من الشمع يمنع امتصاص الماء من الجو المحيط ويمنع حدوث التخمر بالعسل fermentation

٣- التغيرات الكيميائية خلال عمليات إنضاج العسل

Chemical changes during the ripening process

حيث يتم تبخير الماء لإنضاج العسل فإن التغيرات الرئيسية تحدث للكربوهيدرات فى العسل ، حيث يظهر فعل إنزيم الانفرتيز على السكريات الموجودة بالمادة الخام التى يتناولها النحل لتتحول إلى سكريات جديدة فى العسل الناضج Rip honey ، ومعظم الإنزيمات تتواجد من إفراز النحل بالإضافة كمية كبيرة من إنزيم الانفرتيز توجد فى المادة الخام نفسها (الرحيق ، الندوة العسلية) . والندوة العسلية Honeydew بصفة خاصة غنية فى إنزيم الانفرتيز .

ويحتوى الرحيق والندوة العسلية على كمية كبيرة من السكروز sucrose وسكريات أخرى مختلفة وخلال عمليات إنضاج العسل فإن هذه السكريات تتكسر وتتحلل بفعل الإنزيمات على سكريات أحادية (جلوكوز + فركتوز) ونتيجة لعمليات التحلل وإنضاج العسل فإن تتواجد أنواع من السكريات فى العسل لا تتواجد فى المادة الخام التى يتناولها النحل (انظر التركيب الكيميائى للعسل)

وتحلل السكر فى العسل يكون نتيجة لفعل عدد من إنزيم الانفرتيز النباتى والحيوانى على السكريات الموجودة فى المادة الخام ، وقد يختلف نسبة الجلوكوز إلى الفركتوز تبعاً لنوع النبات المنتج للرحيق .

التكنولوجيا الحيوية للنحل فى إنتاج العسل

(جمع الرحيقْ وتصنيعه وتخزينه بواسطة شغالات النحل)

HONEY PRODUCTION TECHNOLOGY

فى الباب التالى سنتكلم عن كيمياء وتركيب العسل " غذاء الرحمن لعبادة "وسوف نرى أن من يعرف العسل ويتعامل معه لا يعرف المرض لجسمه طريق بأذن الله وفى هذا المكان سوف نتناول باختصار تكنولوجيا إنتاج عسل النحل ابتدأ من لحظة زيارة الشغالة للغدد الرحيقية فى النبات زهرية أو غير زهرية وحتى التخزين فى الخلية والفرز والتعبأة والتسويق ليصل إلى المستهلك عسلا نقيا شافيا " كما قال الله فى كتابة العظيم وقرأنه الكريم ﴿ فيه شفاء للناس ﴾ ".

أولاً : جمع الرحيق من النباتات وتخزينه فى الخلايا :

تفرز أنواع كثيرة من النباتات الرحيقية الزهرية الرحيقNectar وهو سائل سكرى تفرزه مجموعات من الخلايا الغدية Nectaries gland وتوجد هذه الخلايا (الغدد الرحيقية) بداخل البراعم عند قواعد البتلات غالباً ، ولكن بالاضافه إلى الغدد الرحيقية الزهرية ، قد توجد بعض الغدد الرحيقية الإضافية extra floral nectaries فى أماكن أخرى كقواعد الأوراق فى بعض أنواع النباتات كالقطن والخروع والفول .

ويوجد بالرحيق عادة ثلاثة أنواع من السكريات وهى السكروز ،والجلوكوز، والفركتوز ، بنسب متفاوتة بالإضافة إلى آثار من السكريات الأخرى وبعض المواد كالدكترين والأنزيمات والفيتامينات ، والبروتينات ، والخمائر والزيوت الطيارة ، والصموغ والأحماض العضوية ، والمواد المعدنية ، وتوجد بعض المواد المكسبة للرائحة فى بعض أنواع الرحيق مثل رحيق الموالح الذى يحتوى على مادة (ميثايل أنثريلاتات) methyl anthranilate وبالتالى ينتقل إلى عسل الموالح معطياً له الرائحة المميزة للعسل . (عسل الزهور أو القطفة الأولى أو عسل الموالح) .

ومتوسط تركيز السكر فى الرحيق ٣٥-٤٠% وقد يصل إلى ٦٠% ونادرا ما تجمع الشغالة رحيقا يقل تركيزه عن ١٠% . وارتفاع تركيز الرحيق يزيد من نشاط الشغالات عليه وجمعه . ويختلف إنتاج الرحيق فى النبات الواحد من يوم إلى آخر كذلك من ساعة إلى أخرى وذلك تبعا للرطوبة النسبية فى الجو نظرا لخاصية الرحيق الهيجروسكوبية . وبزيادة الرطوبة الجوية تزيد كمية الرحيق ويقل تركيزه .

وقد يجمع الرحيق من الندوة العسلية honey-dew عندما ترتفع الحرارة وينصب رحيق الأزهار فيضطر النحل إلى جمع الندوة العسلية وخاصة فى الغابات وفى المحــــاصيل الورقيـــة كأخضر الورقية ، والندوة مادة تخرجها بعض حشرات متجانسة الأجنحـــة Homoptera inset مثل المن وبعض الحشرات القشرية قافزات الأوراق ، وهو سائل سكرى ولكنة يختلـــف عـــن الرحيق بزيادة بسبه المواد المعدنية والدكتريز بالعسل الناتج منه كما يكون العسل الناتج منـــه غامق اللون لاذع الطعم .وفى حالة الجوع الشديد قد يضطر النحل إلى جمع عصير الثمار الزائدة النضج .أو التى ثقبتها الطيور، والنحل لا يثقب الثمار ولا يتلفها لأنه لا يأكل إلا طيبا وأجـــزاء فمه لا تستطيع القيام بهذا العمل.

وتنجذب الشغالة إلى الأزهار عن طريق شكلها ورائحتـــها فترسـوا عليـــها ثـــم تفـــرد خرطومها وتأخذ فى امتصاص كل ما يكون فى متناول الخرطوم من الرحيق ثم تنتقل إلى الأزهار الأخرى بدون توقف لتكمل حمولتها ، وقد تجمع بعض حبوب اللقاح pollen grains أثناء هـــذه الزيارة .

أ – جمع الرحيق من الأزهار و الغدد الرحيقية

تجمع شغالة نحل العسل رحيق القطن بغرس خرطومها بين قواعد البتلات او بين الكأس و التويج ، ويجمع الرحيق من أزهار الفول عن طريق الثقوب التى تقـــوم الحشـــرات الثاقبـــة الأخرى بها ، وفى حالة البرسيم تضطر الشغالة إلى زيادة بضع مئات من الأزهار فى الرحلـــة الواحدة ، بينما نكفى زيارة واحدة للزهرة الكبيرة مثل زهرة الزنبق Tulip أو الأزهار المحببـــة مثل أزهار شجيرة فرشة الزجاج حيث تجمع كميات كبيرة من الرحيق مما يساعدها على القيـــام برحلات عديدة فى اليوم الواحد ، كما قد يجمع الرحيق من البراعم الموجودة على الأوراق كمـــا فى حالة القطن أو من الندوة العسلية من المن كما أسلفنا .

وعندما تعود الشغالة الجامعة إلى خليتها تختار مكانا مزدحما بالشغالات وتؤدى الرقصة التى تدل على مكان الرحيق فى أماكن متفرقة على أحد أقراص العسل فتتبعها الشغالات القريبـــة منها وتربطها بقرون استشعارها لتأخذ رائحة جسمها وقد يتناول بعضها قليل من الرحيق الـــذى تحمله ثم تستعد هذه الشغالات بتناول قليل من الغذاء لزيارة نفس الأزهار التى أرشدت عليـــها تلك الشغالة حيث يحدد المكان عن طريق لغة النحل (الرقص) .

ب – طريقة تخزين الرحيق بواسطة الشغالات

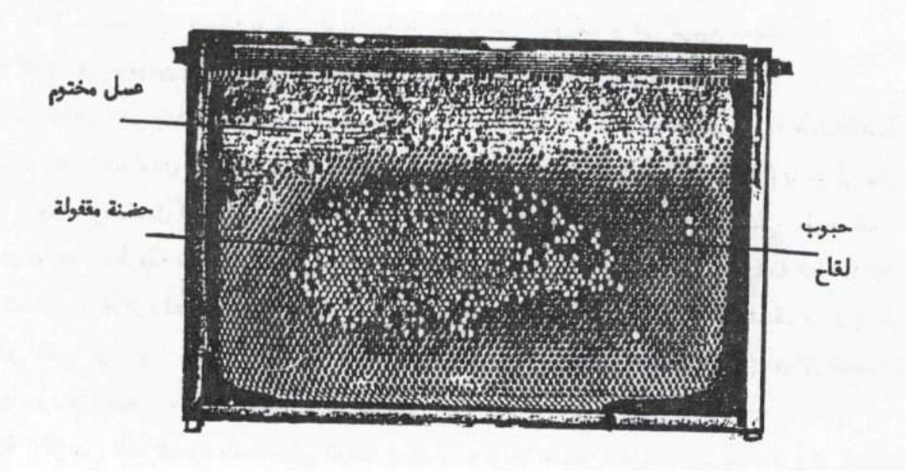
بعد أن قامت الشغالة السارحة (شغالة الحقل) بجمع الرحيق بواسطة خرطومها ، تخزن هذا الرحيق فى معدة العسل (انظر الشكل المرفق) وعليه تفرز الإنزيمات المحللة ، أى يتم فى هذه المعدة تصنيع الرحيق إلى عسل ، وتعود تلك الشغالات إلى خليتها ولا تقوم بتفريغ حمولتها بنفسها ، ولكنه تعطيه إلى واحدة أو أكثر من شغالات الخلية (النحل الحاضن) ، حيث تفتح شغالة الحقل فكيها العلويين بقدر الإمكان ، وتخرج نقطة من الرحيق عند قاعدة الفم بينما يكون الخرطوم منطبقاً تحت الذقن فإذا لم تكن شغالة الخلية (النحل الحاضن) متخمة بالرحيق تمد خرطومها وتمتص الرحيق المقدم إليها بينما تتلامس قرون استشعارها ، وعندما تتخلص شغالة النحل السارح (شغالة الحقل) تستعد للعودة ثانية إلى الحقل ، وذلك بتناول كمية قليلة من الغذاء ، وتمسح خرطومها وعيونها بواسطة أرجلها الأمامية ثم تعود إلى الحقل بسرعة .

ويتحول الرحيق إلى عسل بتحول معظم السكريات الثنائية كالسكروز إلى سكريات أحادية (جلوكوز – وفركتوز) وكذلك يتبخر نسبة كبيرة من الماء الموجودة به ، ويتحلل السكروز بفعل إنزيم الانفرتيز Invertase Enzyme الذى يفرز من الغدد اللعابية الصدرية ، ومن غدد الرأس الأمامية فى الشغالات الكبيرة الجامعة للرحيق (انظر الشكل المرفق) ، وتبدأ عملية تصنيع العسل هذه فى حوصلة شغالة الحقل وتكملها شغالة الخلية (تركيب المعدة والغدد المرافقة بالشكل) .

تقوم شغالة الخلية بالبحث عن أحد جوانب القرص غير المزدحمة فتعلق به بحيث يكون مؤخر بطنها إلى أسفل ورأسها إلى أعلى لكى تقوم بعملية الإنضاج Ripening فتفتح فكيها وتفتح خرطومها حركة خفيفة إلى الأمام وإلى الأسفل ، وتتكرر هذه العملية حتى تتجمع نقطة كبيرة من الرحيق عند زاوية الخرطوم ثم تبلعها تدريجياً بينما تطبق خرطومها ثانية إلى وضع الراحة وتكرر هذه العملية على فترات قصيرة حتى تتم عملية الإنضاج فى فترة ٣٠ دقيقة حينئذ تبحث الشغالة عن إحدى العيون السداسية لكى تضع فيه نقطة الرحيق المهضوم جزئياً ، وتعرف بالعسل غير الناضج Green honey فتزحف إلى داخل العين وسطحها البطنى إلى أعلى ، فإذا كانت العين السداسية فارغة تدخل حتى يلامس فكاها العلويان Mandibles المؤخرة العليا للعين

ثم تفتحها باتساع وتمرر نقطة العسل بينهما ثم باستعمال أجزاء فمها كفرشاة تحرك رأسها من وقت إلى أخر حتى تنشر الرحيق على السطح العلوى للعين الثلاثية فيسيل الرحيق إلى أسفل فيتجمع فى الجزء الخلفى منها ، ولكن إذا كانت العين السداسية تحتوى على عسل فعلا تغمس فيه فكوكها وتضيف إلية مباشرة ما تم تركيزه من رحيق . وإذا كان الرحيق الوارد للخلية قصيرا وخفيفا (رطوبة عالية) تقوم شغالات الخلية بتوزيع الحمولة الواحدة بشكل نقط صغيرة تعلقها على أسف عدد كبير من العيون السداسية بدون القيام بعملية الإنضاج ،وتوجد هذه النقط معلقة كثيرا فى عيون عش الحضنة (صندوق الحضنة الذى به ملكة الخلية) سواء كانت فارغة أو محتوية على بيض أو يرقات صغيرة ، حيث يكون الهواء دافئا جافا يعمل على تركيز الرحيق نوعا ما ، وأخيرا تجمع هذه النقط ومن المحتمل أن تجرى عليها عملية الإنضاج يضاف إليها الانفرتيز قبل أن توضع فى أقراص العسل .

يساعد فى عملية التركيز قيام بعض الشغالات بالتهوية بأجنحتها لإخراج الهواء المحمل بالرطوبة ، وفى ظرف ٣أيام يصبح تركيز الرحيق حوالى ٨٠% بتبخير الماء الزائد فيعتبر حينئذ عسلا ناضجا فتختم عليه الشغالات بغطاء شمعى رقيق . وقد لاحظ **Ribbands (1950)** أن تبخير رطل من ماء الرحيق يستهلك ٤-٥ أوقيات من السكر أى بنسبة ٢٥-٣٠% من وزن الماء المراد تبخيره وعلى الشغالات أن تجمع ٣-٤ كجم من الرحيق للحصول على كيلوجرام واحد من العسل الناضج (د . البنبى ١٩٧٩) .



قرص من خلية خشبية به عسل مختوم ، وحضنة مقفولة ، وحبوب لقاح

ثانياً : إنتاج عسل النحل

مواسم الفيض : موسم الفيض هو الوقت الذى تكثر فيه الأزهار الرحيقية ، وفى مصر يوجد ثلاثة مواسم الأول : موسم الموالح فى المناطق التى يتوفر بها محصول الموالح (عسل أزهار الموالح) ، والثانى هو موسم البرسيم (عسل النوارة) ، والثالث موسم القطن وتوجد مواسم أخرى فى بعض المناطق مثل الفول فى الصعيد وتوجد عوامل كثيرة تؤثر فى إفراز الأزهار من الرحيق :

١- خصوبة التربة . ٢- تأثير العوامل الوراثية فى النبات . ٣- المطر والرى .

٤- تأثير درجة الرطوبة النسبة فى الجو . ٥- إفراز الرحيق ويتوقف على التوازن بين عاملين وهما :-

أ - تركيز السكر بداخل الزهرة عند انخفاض درجه الحرارة . ب - نفاذية غشاء البلازما عند ارتفاع الحرارة ، ففى الضوء الساطع تتمكن النباتات من تصنيع كميات أكبر من المواد الكربوأيدراتية على درجات الحرارة المرتفعة عن درجات الحرارة المنخفضة ، وعلى ذلك فيبدو أن النهار ذى الحرارة المرتفعة ليلا يكون أكثر ملاءمة لإفراز الرحيق ، وتختلف درجة الحرارة المثلى لإفراز الرحيق باختلاف أنواع النباتات .

إعداد الطوائف لإنتاج العسل

يجب أن تكون الطوائف قويه كثيرة الشغالات قبل موسم الفيض لأن الطوائف الضعيفة تضيع عليها فرصة جمع الرحيق إذ أن مواسم الرحيق تكون قصيرة عادة .وكلما زاد عدد الشغالات زاد معدل إنتاج الشغالة الواحدة منها، إذ وجد Farrar سنه ١٩٧٤ أن الطائفة التى تحتوى على ٣٠ألف شغالة أنتجت عسلا يزيد ٣٦% عن عسل طائفتين يتكون كل منهما من ١٥الف شغالة، وعسل الطائفة الواحدة التى تتكون من ٦٠الف يزيد بنسبة ٥٠% عن عسل ثلاث طوائف تتكون كل منهما من ١٥الف شغالة .

وعلى ذلك لابد من إجراء كل العمليات التى تزيد من قوة الطوائف التى منها :-

١- تغيير الملكات المسنة الضعيفة بملكات قوية بياضة فى أواخر الخريف أو فى الربيع المبكر.
٢- تدفئة الطوائف ،وتوفير الغذاء لها أثناء الشتاء.
٣- تنشيط الملكات على إنتاج البيض والطوائف على تربية الحضنه ويتم ذلك باستخدام طريقة التغذية البطيئة فى أواخر الشتاء وأوائل الربيع بتغذية الطوائف بمعدل ١٠٠-١٥٠جم سكر (سكر أبيض) يذاب فى نفس حجمه بالماء، ويستعمل البديل (بديل حبوب اللقاح)بمعدل ١٠٠جم (عجينه) تضاف إلى الطوائف كل ١٠أيام ،وبهذه الطريقة تشعر الملكة أن الخير والرحيق قادم فتنشط وتضع البيض الذى منه الطائفة أجيال الشغالات تكون جاهزة لجمع أكبر محصول من العسل (وتجرى هذه العملية فى منتصف فبراير فى المناطق التى تتوفر بها بسلتين الموالح . ومنتصف مارس فى مناطق البرسيم والقطن) أى أن التنشيط يتم قبل موسم التزهير بمدة ١,٥شهر على الأقل.
٤- إضافة الأقراص الفارغة والعاسلات فى الوقت المناسب حتى لا تضطر الطوائف إلى بناء الزوائد الشمعية.
٥- التظليل على الطوائف أثناء الصيف ورش أرضية المنحل وإضافة صناديق التهوية .
٦- توجيه الطوائف الضعيفة إلى مصادر الرحيق بنقل أقراص إليها من القوية .
٧- تقوية الطوائف بنقل أقراص حضنة من القوية إلى الضعيفة ، ومقاومة التطريد والآفات .
٨- الاحتفاظ ببعض الملكات الملقحة فى نويات لإدخالها على الطوائف التى تفقدها .

أنواع العسل (تصنيف العسل)

أ – بالنسبة للمحاصيل الرئيسية التي يجمع منها الرحيق أثناء فترة النشاط :

١- **عســـل الموالح** : (ويطلق عليه عسل الزهور – أو القطفة الأولى) .

وينتج من النشاط المبكر على أزهار الموالح فى مناطق زراعتها مثل القليوبية .

٢- **عسل البرسيم** : (ويسمى عسل النوارة – أو القطفة الثانية) .

وينتج من نشاط النحل على أزهار البرسيم فى شهر مايو .

٣- **عســـل القطن** : ويعرف بالقطعة الثالثة .

وينتج من النشاط على محصول القطن وخاصة فى مناطق زراعته .

٤- **عســـل الفول** : ويكثر فى مناطق الصعيد لوفرة مساحة الفول هناك .

وهناك أنواع كثيرة من العسل مثل العسل البلدى " المنتج من الخلايا البلديـــة " بعكـــس العسل الإفرنجى وهو المنتج من الخلايا الخشبية .

ب – تبعا لطريقة الأعداد والتسويق :

١- عسل سائل مفروز .

٢- عسل محبب .

٣- عسل قشدى.

٤- عسل الأقراص (الشهد) .

ثالثاً فرز العســـــل

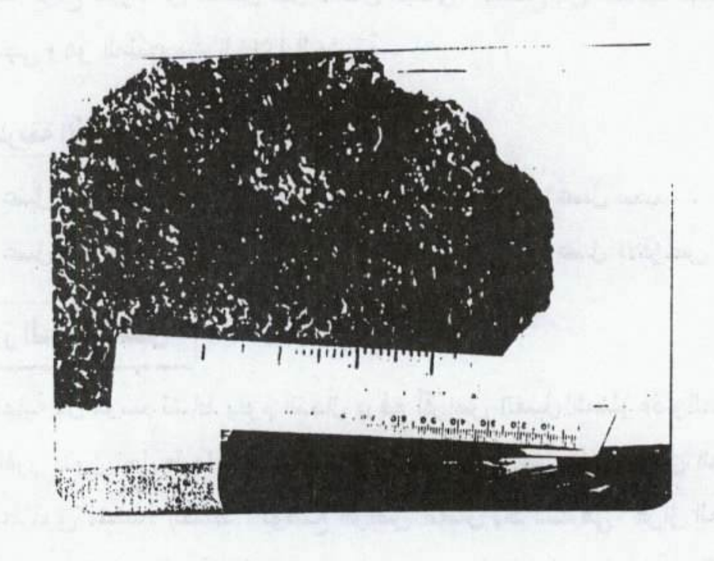
فى نهاية كل موسم نشاط يقوم النحال برفع أقراص العسل المملوءة والمختومة ونقلـــها إلى حجرة الفرز بدون نحل طبعا ويتم إزالة الأغطية الشمعية من على العيون المملوءة بالعسـل بسكينة القشط فوق منضدة الكشط ، توضع أقراص العسل بعد ذلك فى " فراز العسل " الذى يدار يدوياً أو كهربائياً ويعمل بنظرية الطرد المركزى حتى يسيل العسل ويخرج من القرص . وفـــى حالة الخلايا البلدية يتم تقطيع الأقراص أو ترص كما هى فى علب مبسترة وتسوق .

وبعد انتهاء الفرز ينقل العسل إلى أوعيه كبيرة تترك لمدة أسبوعان على الأقل للإنضاج فوقـــها مصفاة لتصفية العسل أثناء صبه.

رابعاً : الإنضاج والتعبئة والتسويق

ينقل العسل المفروز إلى أوعية كبيرة " المنضج " فوقه مصفاة لتصفية العسل من النحل ومن القطع الشمعية ، ويترك العسل بهذه المناضج لمدة ٢ – ٤ أسابيع حتى تصعد كل الشوائب على السطح ، وقبل التعبأة بيومان تكشط هذه الشوائب ويتم التعبئة من حنفية المنضج السفلى فى عبوات يجب أن تكو نظيفة ويفضل العبوات الزجاجية لأن الصاج ثبت أنه يمكن أن يتفاعل مع المكونات الموجودة بالعسل وينتج عن ذلك مواد تسبب التسمم إذا زادت كميتها .

ويجب أن يكون العسل المعبأ خالى من الشوائب لأنها تسرع من تحببه ؛ كما يجب أن يراعى عدم تكون فقاعات هوائية بالعسل أثناء التعبأة حتى لا تسرع من تحبب العسل . تغلق العبوات جيداً وتلصق عليه البيانات الخاصة بالنوع والموسم وتاريخ الإنتاج ، وترسل إلى مراكز التسويق والاستهلاك .



جزء من قرص عسل مستخرج من خلية بليدة (تصوير د . خطاب ١٩٨٧)
ويعتبر إنتاج الخلايا البلدية حالياً من أنقى أنواع العسل

تركيب عسل النحل ومواصفاته

HONEY COMPOSITION AND PROPERTIES

- **عسل النحل يتكون من محلول مائى عالى التركيز من نوعان من السكريات هما (الجلوكوز dextrose ، الفركتوز Levulose) مع كميات صغيرة من حوالى ٢٢ نوعاً من السكريات الأخرى** ، كما يحتوى العسل على عديد من المواد الأخرى العديدة بكميات صغيرة حيث تمثل السكريات المركب الرئيسى فى عسل النحل
The sugars are by far the major components

- الصفات الطبيعية والفيزيقية للعسل تعود بصفة عامة إلى محتوى عسل النحل من السكريات ، ولكن محتوى العسل من بعض المواد الصغيرة مثل مواد مكسبات الطعم والرائحة Flavoring ، والصبغات ، والأحماض ، والمعادن فإنها ذات تأثير كبير فى التفريق بين أنواع وأصناف العسل Honey types .

- وعسل النحل هو الذى يصنع وينتج فى خلايا النحل Found in the hive وذلك من الرحيق الذى تجمعه شغالات النحل السارح (نحل الحقل) وتعود به إلى خلاياها ليتم إنضاجه Ripened إلى عسل ذو كثافة عالية وغذاء عالى الطاقة High-density and high-energy food .

- **وتعرف هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية U.S. Food and Drug عسل النحل :**
بأنه الرحيق أو المواد السكرية التى تفرز من النباتات وتجمع ، وتصنع ، وتخزن فى أقراص الشمع بواسطة نحل العسل :

Honey as " The nectar and saccharine exudation of plants, gathered, modified, and stored in the comb by honeybees (Apis mellifera and Apis dorsata).

وأن العسل يحتوى على ماء water لا تزيد عن ٢٥ % من تركيبه وعلى رماد فى حدود ٠,٢٥ % ، ولا تزيد نسبة السكروز عن ٨ % ، وهذا التعريف الأمريكى كان منذ عام (١٩٠٨) .

ولون العسل Colours of honey يتدرج من اللون الفاتح إلى المصفر إلى العنبرى والأحمر الغامق إلى المسود القاتم ، وهذا راجع إلى المصدر النباتى ، كما أن تسخين العسل يزيد من عتامته darkening action of heat .

✍ وطعم ورائحة العسل تختلف بدرجة كبيرة عن اللون ، وتتحدد صفات العسل ونوعيته تبعاً لنوعية الطعم والرائحة " Honey Flavor " وهذا خاصية يمكن لبعض الأشخاص تمييز العسل بها نتيجة لتواجد الزيوت العطرية ولطعم العسل Aroma and Flavor .

✍ احتواء العسل فى مادته الجافة على أكبر كمية من السكريات the sugars ، وهذا بالتالى يؤثر على صفاته الطبيعية والفيزيقية Physical properties من حيث لزوجة العسل high viscosity والتى تعرف بكثافة وثقل القوام stickiness ، وارتفاع الكثافة high density ، وتحبب وتبلور العسل granulation tendencies كما يعطى العسل خاصية امتصاص الرطوبة من الجو المحيط moisture absorbed كما أن ارتفاع السكريات يحمى العسل من التخمر immunity from spoilage ، وكان أول تحليل شامل للعسل تم على مستوى العالم فى الولايات المتحدة الأمريكية فى سنة ١٩٦٢ صدر عن وزارة الزراعة الأمريكية تحت عنوان :

تركيب الأعسال الأمريكية :

Composition of American Honeys
by
Jonathqn W.White, Jr., Mary L. Riethof
and Mary H.Subers; I.Kushnir

Technical Bulletin No. 1216
Washington, D.C. **Issued April, 1962**

ويقع هذا الكتاب الشامل فى ١٢٤ صفحة .

محتوى عسل النحل من الماء Water Content

إن مصدر الماء الموجود فى عسل النحل المخزن فى أقراص الشمع بالخلايا يأتى من الرحيق بعد عملية الإنضاج ripening وتتأثر نسبة الماء فى العسل تبعاً لمحتوى الرحيق من الماء ومحتوى الهواء المحيط بالجو فى البيئة التى ينشط بها نحل العسل ، وبعد فرز العسل فإن نسبة الرطوبة تختلف ، كما تؤثر ظروف تخزين العسل على نسبة الماء (الرطوبة) به ، ونسبة الماء فى العسل تؤثر على صفاته Characteristics of honey من حيث : تخزينه ، قابليته للتحبب والتبلور ، تخمر العسل ، قوام العسل .

والمستهلك يعتمد فى شرائه للعسل على محتواه من الماء ، وتختلف نسبة الماء فى العسل من ١٣ % إلى ٢٥ % تبعاً لمقياس الجودة فى الأعسال الأمريكية . وتحدد جودة العسل تبعاً لنسبة الرطوبة وفى الأعسال الأمريكية يجب أن لا تزيد نسبة الرطوبة عن ٢٠ % ، وإذا احتوى العسل على نسبة ماء تزيد عن ١٧ % فإن قابليته للتخمر والتحبب تكون عالية ولذلك

يلزم إجراء عمليات البسترة للعسل قبل التعبئة Pasteurized حيث يسخن بدرجة كافيـــة لقتــل الخمائر Kill such organisms .

ومن خلال ٤٩٠ عينة عسل حللت فى كتاب الأعسال الأمريكية ؛ وجد أن متوسط نســبة الماء بها ١٧,٢ % .

وفى مصر ترتفع نسبة الماء فى عسل الموالح إلى ٢٢ % بينمـــا فــى عســل النــوارة (البرسيم) ١٩,٥ - ٢٠ % ، وفى عسل القطن ٢١ % . مما يوضح أن مصدر الرحيـــق لـــه تأثير على نسبة الرطوبة بالعسل .

وفى الأجزاء التالية سوف يتم توضيح التركيب الكيميائى والصفات الطبيعية والفيزيقية لعسل النحل بشئ من التفصيل :-

(قد يحدث تخمر للعسل فى عيون القرص اذا تهيأت الظروف المحيطة لذلك)

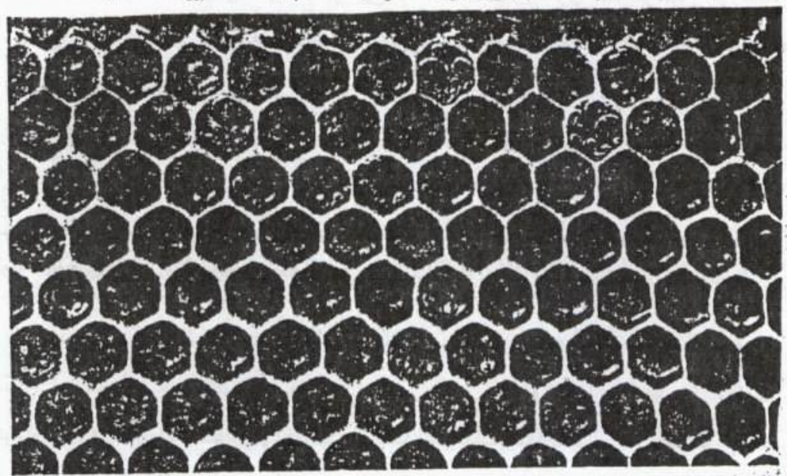


FIGURE Honey may ferment in the comb before capping if conditions are favorable to spoilage.

نسبة الماء بالعسل وعلاقتها بالتخمــــــر

FERMENTATION LIABILITY OF HONEY[a]

نسبة الماء Moisture content	القابلية للتخمر Liability to ferment
Less than 17.1%	Safe, regardless of yeast count
17.1 - 18.0%	Safe if yeast count is <1000/g
18.1 - 19.0%	Safe if yeast count is <10/g
19.1 - 20.0%	Safe if yeast count is <1/g
Above 20.0%	Always in danger

[a] Based on 319 honey samples. Lochhead (1933).

التركيب الكيميائى لعسل النحل
COMPOSITION OF BEE HONEY

INTRODUCTION : مقدمة

منذ أن خلق الإنسان على ظهر الأرض وهو يبحث عن المادة الحلوة السكرية التى يجمعها نحل العسل أثناء تجواله بين المحاصيل ليلقحها ويزيد من محصولها ثم يخزن الرحيق الذى يجمعه فى خلاياه كنتيجة لهذا العمل ثم يأتى الإنسان ليجمع هذا العسل الذى خزنة النحل ليؤمن به حياته ولينفذ وحى الله إليه.

ومنذ قديم الزمان وقد وجد العسل فى خلايا النحل أى كان نوعها وموقعها يجمع بواسطة شغالات نحل العسل من رحيق الأزهار ومن مصادر رحيقية أخرى نباتية والمحلول السكرى الطبيعى الذى تجمعه شغالات نحل العسل يعرف باسم الرحيقNECTAR ويتحول هذا الرحيق إلى محلول عالى الكثافة ويزداد تركيزه ، وتزداد حلاوته نتيجة لفعل الأنزيمات عليه فى معدته الشغالة (معدة العسل) ليصبح بعد إنضاجه فى الخلية غذاء عالى القيمة الحرارية ؛ كما أنه مضاد للبكتريا وعالى الضغط الأسموزى ، وله قابلية عالية لامتصاص الرطوبة إذا ترك مكشوفا مما يعرضه للتخمر بعد زيادة تركيز الخمائر به.

التركيب الكيماوى القياسى للعسل : CHEMICAL COMPOSITION

إن التركيب الكيماوى للعسل يعتمد على عاملان رئيسيان ،أولهما هو مصدر الرحيق الذى يجمع على نوع النباتات المزهرة ، والثانى هو المناخ المنتشر أثناء جمع وتخزين الرحيق . كما يختلف التركيب الكيماوى تبعا لطريقة التحليل واختلاف النسب للمركبات تبعا لمصدر الرحيق إذا كان من الموالح أو من البرسيم أو القطن أو غيره كعسل الندوة العسلية .

ويوضح الجدول التالى رقم (١) متوسط التركيب الكيماوى لحوالى ٤٩٠ عينة فى الولايات المتحدة الأمريكية ، ومن هذا الجدول يتضح أن نسبة الفركتوز فى العسل تراوحت بين ٢٧,٢ % - ٤٤,٣ % وأن ٩٥ % من العينات كانت نسبة الفركتوز تتراوح بين ٣٤ % إلى ٤٢,٤ % . كما يلاحظ فى كل العينات والتحليلات انخفاض نسبة الجلوكوز عن الفركتوز فى العسل . كما أن الرطوبة تتراوح بين ١٥ % إلى ٢١ % ، والسكروز تركيزه فى العسل تقريباً حوالى ١ - ٣ % والرماد تراوح بين ٠,٠٩ % إلى ٠,٣٣ % ، وتختلف هذه النسب تبعاً لطريقة تحليل العسل ونوع الرحيق والمصدر النباتى المجموع منه الرحيق ، وكذلك اختلاف منطقة ومناخ المنطقة أيضاً له تأثير على تركيب العسل.

65

جدول يبين متوسط التحليلات القياسية للعسل

عن هويت وآخرون ١٩٦٢ ، عن ايفاككرين ١٩٧٥

جدول (١) : التركيب الكيماوى لعسل النحل فى الولايات المتحدة الأمريكية

Average composition of USA honey and ranged values White et al. (1962)

المـــدى Range	الانحراف المعيارى Standard deviation	متوسط عام Average		المكونـــــــات Component
٢٢,٩ – ١٣,٤	١,٥	% ١٧,٢	MOISTURE	١- الماء (الرطوبة)
٤٤,٣ – ٢٧,٢	٢,١	% ٣٧,٢	LAVULOSE	٢- سكر الفركتوز
٤٠,٧ – ٢٢,٠	٣,٠	% ٣١,٣	DEXTROSE	٣- سكر الجلوكوز
٧,٦ – ٠,٢	٠,٩	% ١,٣	SUCROSE	٤- السكروز (سكر ثنائى)
١٦,٠ – ٢,٧	٢,١	% ٧,٣	MALTOSE	٥- المالتوز
٨,٥ – ٠,١	١,٠	% ١,٥	HIGHER SUGESRS	٦- السكريات العديدة
٠,٩٢ – ٠,١٣	٠,١٦	% ٠,٤٣	FREE ACID (as gluconic)	٧- الأحماض الحرة (جلوكونيك)
٠,٣٧ – ٠,٠	٠,٠٧	% ٠,١٤	LACTON (asgluconolctoe)	٨- لاكتون (جلوكونولاكتون)
١,١٧ – ٠,١٧	٠,٢٠	% ٠,٥٧	TOTAL ACID (as gloconic)	٩- مجموع الأحماض (جلوكونيك)
١,٠٢٨ – ٠,٠٢٠	٠,١٥	% ٠,١٦٩	ASH	١٠- الرماد
٠,١٣٣ – ٠,٠٠	٠,٠٢٦	% ٠,٠٤١	NITROGEN	١١- النتروجين
٦,١٠ – ٣,٤٢	٣,٤٢	٣,٩١		١٢- رقم الـ PH
٦١,٢ – ٢,١	٩,٨	٢٠,٨	DIASTASE VALUE	١٣- الدياستيز (انزيم)

ملخص عن الصفات الطبيعية والكيميائية للعسل السائل

Summary of physical and chemical properties of Extracted (Liquid) Honey of Average composition

المكونات الرئيسة بعسل النحل Principle components		النسبة المئوية % percent	المكونات بالجرام Grams
1- water (natural moisture)	الماء (رطوبة العسل)	17.20	78.0
2- levulose (d – fructose : fruit sugar)	سكر الفركتوز	38.19	173.2
3- dextrose (d – glucose : grape sugar)	سكر الجلوكوز	31.28	141.9
4- sucrose	السكروز (سكر القصب ، سكر ثنائي)	1.31	5.9
5- maltose and other reducing disaccharides	المالتوز (سكر ثنائي)	7.31	33.2
6- higher sugars	السكريات العديدة	1.50	6.8
* Total sugars	مجموع السكريات بعسل النحل	79.59	361.0
7- acids	الأحماض العضوية	0.57	2.6
8- proteins	البروتينات	0.26	1.2
9- ash	الرماد (المعادن)	0.17	0.8
* Subtotal		97.79	443.6
10- minor constituents	مكونات أخرى مثل حبوب اللقاح ، الفيتامينات	2.21	10.0
Total المجموع		100.00	453.6

Specific gravity = 1.4225 الكثافة النوعية

3785 ml (1 gal) weights 5357 grams (11 lb. 13.2 oz.)
0.453 kg (1 lb.) has volume of 3.189 ml (10.78 fl. oz.)

Caloric value .... السعرات الحرارية

0.453 kg (1 lb.) = 1380 calories
100 grams = 303 calories .

Thermal characteristics .... الصفات الحرارية

Specific heat 0.54 at 20°C (68°F)
Conductivity at 21°C 12.7×10^{-4} cal./ cm sec. C°
Conductivity at 49°C 13.6×10^{-4} cal./ cm sec. C°

Sweetening power and sugar Equivalent .... حلاوة عسل النحل مقارنة بالسكروز

1 volume of honey equivalent to about 1.67 volume of granulated sugar .
0.453 kg (1 lb.) equivalent to about 430 grams (0.95 lb.) sugar .
3785 ml (1 gal.) contains approximately 4.25 kg (9 $^{3}/_{8}$ lb.) total sugars .

Source: Adapted from white, Riethof, Subers and Kushnir (1962) " Composition of American Honey, " U.S Department of Agriculture Bulletin # 126 .

(عن وزارة الزراعة الأمريكية ١٩٦٢)

جدول* (١) تركيب ومكونات عسل الأزهار والندوة العسلية (العسل الأمريكى)

TABLE 1 – Average composition of floral and honeydew honey and range of values[1]

Characteristic or constituent صفات العسل ومكوناته		Floral honey عسل الأزهار		Honeydew honey عسل الندوة العسلية	
		Average values متوسط القيمة	Range of values المدى	Average values متوسط القيمة	Range of values المدى
Color[2] لون العسل		Dark half of white	Light half of water white to dark.	Light half of amber.	Dark half of extra light amber to dark.
Granulating tendency[3] عسل محبب		Few clumps of crystals 1/8 – to ¼ - inch layer	Liquid to complete hard granulation (%)	1/16 – to 1/8 – inch layer of crystals (%)	Liquid to complete soft granulation (%)
Moisture الماء	Percent	17.2 %	13.4 – 22.9	16.3	12.2 – 18.2
Levulose الفركتوز	Do	38.19 %	27.25 – 44.26	31.80	2.91 – 38.12
Dextrose الجلوكوز	Do	31.28 %	22.03 – 40.75	26.08	19.23 – 31.86
Sucrose السكروز	Do	1.31 %	.25 – 7.57	.80	.44 – 1.14
Maltose المالتوز	Do	7.31 %	2.74 – 15.98	8.80	5.11 – 12.48
Higher sugars السكريات العديدة	Do	1.50 %	.13 – 8.49	4.70	1.28 – 11.50
Undetermined سكريات أخرى	Do	3.1 %	0 – 13.2	10.1	2.7 – 22.4
PH رقم الحموضة		3.91 %	3.42 – 6.10	4.45	3.90 – 4.88
Free acidity[4] الحموضة المطلقة		22.03 %	6.75 – 47.19	49.07	30.29 – 66.02
Lactone[4] لاكتون		7.11 %	0 – 18.76	4.80	.36 – 14.09
Total acidity[4] الحموضة الكلية		29.12 %	8.68 – 59.49	54.88	34.62 – 76.49
Lactone ÷ free acid (أحماض حرة)		.335 %	0 - .950	.127	.007 - .385
Ash الرماد	Percent	.169 %	.020 – 1.028	.736	.212 – 1.185
Nitrogen النتروجين	Do	.014 %	0 - .133	.100	.047 - .223
Diastase[5] انزيم الدياستيز		20.8 %	2.1 – 61.2	31.9	6.7 – 48.4

[1] Based on 490 samples of floral honey and 14 samples of honeydew honey.
[2] Expressed in terms of U.S. Department of Agriculture color classes.
[3] Extent of granulation for heated sample after 6 months undistributed storage.
[4] Milliequivalents per kilogram.
[5] 270 samples for floral honey.

* Beekeeping in United State of America (1981)

الكربوهيدرات فى العسل

يوضح الجدول رقم (١) أن أكبر جزء فى التركيب الكيماوى لعسل النحل هو السكريات المختلفة (ممثلة للكربوهيدرات) وتعود خواص العسل الطبيعية والفيزيائية المختلفة من خاصية التحبب والتبلور إلى خاصية الهجروسكوبية إلى وجود السكريات بالعسل ، وكذلك أهميته فى الحصول على الطاقة .

السكريات الأحادية والثنائية :.

أن السكر الأحادى المعروف باسم الفركتوز هو النوع الغالب والسائد فى جميع الأعسال على الإطلاق ، فيما عدا عدد قليل من أنواع العسل التى تحتوى على نسبة أعلى من الجلوكوز رحيقها يأتى من هذه الأنواع النباتية :-

Repe (Brassica napus); Dnadelion (Taraxanum officinale); blue curls (Trichostema lanceolatum) .

وهذان النوعان من السكرات الأحادية (الجلوكوز - الفركتوز) هما اللذان لهما السيادة بالعسل ، وتبلغ نسبتهما حوالى ٨٥ - ٩٥ % من مجموع المواد الكربوهيدراتية بالعسل ، وكل السكريات العديدة تعطى نتيجة تحللها هذان النوعان من السكريات الأحادية وبخاصة الجلوكوز وقليل من الفركتوز ؛ وحديثاً وجد فى كندا والولايات المتحدة واليابان على الأقل ١١ نوع من السكريات الثنائية موجود بالعسل بالإضافة إلى السكروز ، ومعظم هذه السكريات غالباً من الأنواع النادرة ومصدرها أنواع الرحيق الذى تجمعه الشغالات ، ويمكن تقديرها باستخدام الفصل الكروملتوجرافى فى وجود الأشعة التحت حمراء للسكريات الحرة وأحماضها ، والسكريات التى أمكن تعريفها بالعسل من النوع الثنائى هى :

Maltose, isomaltose, nigerose, turanose, maltulose and acetate identified were maltose, isomaltose, kojibiose, leucrose and neotrehalose; gentiobiose, laminaribose .

السكريات الثلاثية والعديدة :.

أمكن تحديد وتقدير ١١ نوع من السكريات العديدة فى العسل ، ومن هذه السكريات التى عرفت منذ عام (١٩٥٥) :

Melezitosem, eriose, kestose, raffinose, and dextrantriose, the methods were used, paper chromatographic behavior and colour reactions for identification.

والكربوهيدرات التى سجلت بواسطة العالمان Siddiqui and Furgala

are : 1- Kestose, melezitose, 6^G - α- glucosylsucrose, panose, isomaltotriose, eriose, 3α - isomaltosylglucose, isopanose, maltotriose, isomaltetraose, isomaltopentaose ant two not identified. One of the latter was later characterized as o -α - D-glycopyranosy1-(1 4)-o-(α - glucopyranosy1- (1 , 2) –D- glucose) and given the trivial name centose (Siddiqui & Furgala 1986 Form Eva Crane 1975); it was estmated to constitute 0.0018 % of the honey sample .

كما حدد العالمان (سيديكو وفرجالا) أن أصل السكريات العديدة فى عسل النحل يعود إلى مصدرها من الرحيق ويؤكد ذلك الأنزيمات التى توجد بنحل العسل وغيرة من الحشرات . كما قام العديد من الباحثين فى الماضى بتقدير السكريات العديدة على صورة (دكسترين Dextrine) حيث يرسب بالكحول . كما قام بعض الباحثين بتقدير الدكسترين باستعمال التخمر بواسطة خميرة بيكر (Biker's Yeast) وتظهر أهمية تقدير الدكسترين فى حالة عسل الندرة العسلية من المن HONEYDEW لتقدير السكريات الثلاثية .وقد وجد أن ،تركيب الدكسترين فى العسل يختلف تبعا لنوع النشا الذى يعطى الدكسترين وبالتالى كمية الفركتوز فى هذا الدكسترين . وتظهر سلسلة عديدة من الجلوكوز . وقد وجد أن كمية السكريات العديدة فى العسل لا تزيد عن ٠,٠٠٢%.

التغير فى تركيب الكربوهيدرات مع الزمن :■

فى التحليلات الحديثة للسكريات الثنائية المختزلة فأنها تقدر معا على صورة " مالتوز "على أساس أنه أهم هذه السكريات ،وقد وجد أن التغير فى تركيب السكريات يحدث بعد نضج العسل نتيجة لعدة عوامل أهمها تركيز الأنزيمات المحللة فى المحاليل الحامضيه فى العسل ، واستخدمت طرق التحليل التقليدية والتحليل الكروماتوجرافى لتقدير التحول فى تركيز السكريات فى العسل لم يوضح فروق .أما التحاليل الحديثة مع استخدام نظام التحليل الإحصائى لنتائج المتحصل عليها أوضح انه نتيجة لتخزين العسل لمدة عامان فى درجة حرارة الغرفة (العادية) تؤدى إلى زيادة فى سكر المالتوز ٦٠% وذلك فى حالة استبعاد الدكسترين والفركتوز . كما وجد أن الجلوكوز والفركتوز ينخفض تركيزها إلى ٨٠% إذا ما قورنت ببداية تركيزها فى العسل . ويتوقف تركيز المالتوز فى العسل تبعا لموقع لموقع المنحل ونظام العمل به ودرجة حرارة التخزين ، ونسبة الرطوبة بالعسل كما أثبت بعض الباحثين أن تركيز الجلوكوز يبدأ بعد ٨ أشهر من التخزين وقد يعود ذلك إلى اختلال بين نسبه السكريات العديدة والسكريات الأحادية كما أوضح Kalimi & Sohnei ارتفاع نسبة السكريات العديدة وانخفاض السكريات الأحادية عند التخزين لمدة ٦-١٢ شهرا على درجة حرارة ٢٨-٣٠°م (٨٣-٤٨٦ ف) .

إن الارتفاع فى تركيز السكريات العديدة فى العسل قد ترجع إلى عاملان الأول هو النشاط الأنزيمى وثانيا حموضة العسل . وعلى الرغم من تحلل ، السكريات العديدة فى العسل بواسطة إنزيم الانفرتيز فان انخفاض الرطوبة فى العسل تساعد على تجمع الجزيئات وتكوين سكريات عديدة بنسبة عالية عن المعدل الطبيعى ، ففى حالة قلة الرطوبة مع وجود الجلوكوز والفركتوز والحموضة العالية فان بعض من السكريات العديدة والكربوهيدرات تتكون . ومع طول مدة التخزين للعسل . والتى وصلت فى إحدى التجارب إلى ٣٢ سنة تخزين.

<u>Effect Of Complexity On Analysis</u> For Sugars

تأثير التركيب الكيماوى على تحلل السكريات:-

أن التحليل الكيماوى لتحديد كميات السكريات و أنواعها ليس بالسهولة حتى عند تقدير كل من الجلوكوز و الفركتوز ، إن وجود كميات قليلة من السكريات الأخرى بالعسل إذا لم توجد طريقة للتخلص منها تؤدى أثناء التحليل الكيماوى إلى أخطاء فى التقدير الكمى للسكريات و أنواعها ، كما ان استعمال طرق تحليل دقيقة متخصصة له أثر كبير فى مقدار الخطاء . ، و الدليل على ذلك هو اختلاف تركيز كل من الجلوكوز و الفركتوز إذا ما قورنت طرق التحليل المختلفة حيث سجل كل من Masson and Schmidt-hebbei,1963 عن Eva Crane,1975 أن متوسط سكر الجلوكوز ٣٢,٧% (تركيز مناسب) ، و الفركتوز ٤٤,١ % ، وذلك فى ١٠ عينات من العسل ومن الواضح أن تركيز الفركتوز أعلى من المقدر فى الجدول (١) للعسل الأمريكى حيث يقدر الجلوكوز بطريقة أكسدة الجلوكوز ثم بالطرح نحصل على الفركتوز . وقد يرجع ارتفاع الفركتوز إلى تأثير وجود السكريات الثنائية المختزلة بالعسل والتى لم تقدر قبل تقدير الفركتوز . وهذه قد تعطى نسبة تصل إلى ٥-٧% ولذلك تتراوح نسبة الفركتوز بين ٣٧-٣٩% (فى الحدود المتعارف عليها) .كما ان وجود سكر الألدوز بالعسل يؤدى إلى ارتفاع نسبه الجلوكوز بالعسل وأيضا انخفاض نسبة الفركتو ، وقد وجدت هذه الملاحظة من نتيجة تحليل ١٠عينات من العسل فى اليابان : Watanabe -motomura & Aso1961 حيث كان متوسط الجلوكوز ٣٦,٩٥% ، والفركتوز ٣٦,٠٨% .

ولذلك فإن تحليل العسل فى أى موقع يجب أن يوضع فى الاعتبار المقارنة بالتحليل القياسى لنسبة الجلوكوز والفركتوز فى كل من الولايات المتحدة وكندا واليابان وتوضع ككنترول للتحليل الكيماوى للعسل : (Chandler-1974.Cited from Eva Crane -1975) .



THE ACIDS OF HONEY حموضة العسل



أن حموضة العسل هى التى تعطى طعم العسل المميز للصنف حيث يعــود أليــها المــذاق والنكهة فى معظم الأحيان ،كما أن حموضة العسل لها دخل كبير فى مقاومة العسل لفعل الميكروبات ، ومنذ زمن بعيد كان يعتقد أن النحل لكى ينضج الرحيق إلى عسل فانه يضيــف إليــه " حمــض الفورميك" Formic acid maybe add to nectar وبذلك نجد أن نحل العسل يرفــع الحموضــة بالعسل ليساعد على إنضاجه .

والحموضة فى العسل تقدر إما بنوع الحامض الموجود بالعسل أو بكمية الحموضــة التــى يمكن تقديرها ، أو عن طريق تقدير الأحماض والمواد الأخرى التى تكون حموضــة العســل مثــل المعادن الموجودة بالعسل عن طريق تقدير تركيزها على صورة " أيون الهيدروجين "الذى يوجد فى جميع الأحماض بصفة عامة .

IDENTIFY OF THE ACIDS : تعريف وتصنيف مصادر حموضة العسل

أن الطرق الحديثة للتحليل الكيماوى بينت أنواع الأحماض المختلفة التى توجــد بالعســل ، وكــان فــى المــاضى يعتقــد أن "حمــض الفورميــك" هــو الــذى يوجــد فقــط بالعســل (Konig – Cited by Browne- 1908-Cited from) Eva Crane –1975
ولكن التحاليل الدقيقة أضافت الكثير من الأحماض التى وجدت بالعسل وهى ومكتشفوها كما يلى كما أوضحت ذلك Eva Crane-1975:

Acetic	الخليك	(Stinson et al . – 1960)
Butyric	بيوتريك	(Stinson et al . – 1960)
Citric	ستريك	(Nelson & Mottern- 1931 ; Goddschmidt & Bburkert- 1955 – Stinson et al .- 1960)
Formic	فورميك	(Vogel – 1882 – cited by Farnsteiner – 1908)
Gluconic	جلوتاميك	(Stinson et al .- 1960)
Lactic	لاكتيك	(Stinson – et al .- 1960)
Maleic	ماليك	(Goldschmidt & Burkert- 1955)
Malic	مالك	(Hilger – 1904 ; Nelson & Motten – 1931; Goldschmidt & Bburkert – 1955,)
Oxalic	أوكساليك	(Von Philipsborn –1952)
Pyroglutamic	بيروجلوتاميــــك	(Stinson et al., 1960)
Succinic	حمض السكسنيك	(Nelson & Mottern –1931- Stinson et al –1960)

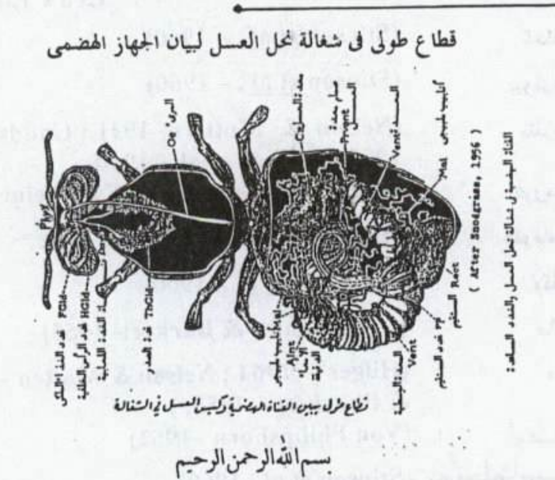
والأحماض التالية ربما توجد بالعسل وقد سجل وجودها فى أكثر من تحليل فى أماكن مختلفة وهى :-

Glucolic	جلوكونيك	(Maeda et al .-1962)	
α - Ketoglutaric		(Maeda et al .1962)	ألفا ـ كيتوجلوتاريك
Pyruvic	حمض البيروفيك	(Maeda et al .1962)	
Tartaric	حمض الترتريك	(Heiduschka & Kaufmann .1913.)-Vavtuch .1952.	
2- Or 3-Phosphoglyceric acid		(Subers et al .1966)	٣،٢ فوسفوجليسريك
α - Or B- glycerophosphate		(Subers et al .1966)	ألفا وبيتا جلسروفوسفات
Glucose – 6 – phosphate		(Subers et al ., 1966)	جلوكوز– ٦ –فوسفات

والأحماض السابقة توجد بنسب مختلفة تبعا لنوع العسل ومناطق إنتاجه ومن المعروف حاليا أن أكثر الأحماض وجودا بالعسل ولها السيادة على بقية أنواع الأحماض الاخرى هو حمض الجلوكونيك Gluconic acid وهذا الحامض ينتج نتيجة لفعل بعض الإنزيمات على الجلوكوز (إنزيم معين غير معروف) وباستثناء الأحماض الأمينية وحمض الجلوكونيك فان مصدر الأحماض الأخرى بالعسل غير معروف .وعديد من الأحماض بالعسل تعمل بالعسل كوسيط فى تفاعلات الطاقة "كريب سيكل أو ما تعرف بدورة كريب Krebs Cycle Of biological Ox فى الأكسدة البيولوجية للسكريات ،وبالطبع فان هذه الأحماض موجودة طبعا فى الرحيق ومهمة جدا للكشف عن غش العسل.

وتقدر الحموضة فى العسل على صورة حمض الجلوكونيك بالمعادلة باستعمال قلوى مناسب .وتختلف تبعا لنوع المحصول المجموع منه الرحيق وطريقة التقدير فى المعمل . كما أن الأيونات الغير عضوية مثل الفوسفات ،والكلوريد، والكبريتات فان لها اعتبار عند تقدير حموضة العسل .

قطاع طولى فى شغالة نحل العسل ليان الجهاز الهضمى



قطاع طولى يبين القناة الهضمية وكيس العسل فى الشغالة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن فى ذلك لآية لقوم يتفكرون ﴾

هذا الشراب : هو العسل من معدة العسل والغذاء الملكى من غدد الرأس .



النشاط الحامضى للعسل *ACTIV ACIDITY*



كل السكريات الثنائية فى محاليلها تحتوى على بروتونات أو أيونات الـهيدروجين Protons or hydrogen ions وتكون أكثر حموضة " Sourness " واليه تنسب الحموضة ، وقياس وتقدير تركيز أيون الهيدروجين يعطى معلومات كافية عن قوة الحمض ويسمح بالمقارنة بين المواد المختلفة ، وتقدر الحموضة بقياس اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهدروجين والمعروف باسم PH SCALE ففى حالة :

IN Which :PH 1, (0.1-molar hydrogen ion concentration)while : PH 7, represents neutrality.

وعلى أساس هذا القياس فان حموضة العسل تقع بين (PH ٣,٢-٤,٥) بمتوسط (PH ٣,٩) وتتأثر هذه الدرجة بكمية الأحماض الموجودة بعسل النحل ولكن أيضا فى الغالب المحتوى المعدنى لعسل النحل (كالسيوم ، صوديوم ، سبوتاسيوم) وغيرهم من أملاح الرماد Ash constituents بمعنى أن العسل الغنى فى المعادن يرتفع رقم الحموضة به :

(Chudakov ,1964 c.f.Eva Crane, 1975)
Honeys rich in ash generally show high PH values.

المعادن فى عسل النحل *MINERALS*

تشير معظم المراجع إلى مجموع المعادن أو الرماد الموجود بعسل النحل وحديثا بعد اختراع جهاز تحليل العناصر الصغرى أمكن تقدير وتصنيف المعادن بعسل النحل ويشير الجدول (رقم ١) أن عسل النحل الأمريكى يحتوى على معادن تبلغ فى المتوسط ٠,١٧% بمدى بين ٠,٠٢-١,٠٣ % ويعتبر هذا مقياس لبقية الأعسال الأخرى ، والمعادن الموجودة بالعسل والتى أمكن تقديرها كميا هى :

Potassium (K) , Sodium (Na) , calcium (Ca), calcium as lime (CaO) ,magnesium (Mg) , Iron(Fe) , copper(Cu) , maganese (Mn) Chlorine (Cl) , Phosphorus (P) , Sulphur (S) , silica (SiO_2) and silica crude .

<u>كما وجدت العناصر النادرة التالية فى عسل النحل : Trace elements in Honey</u>

Chromium , lithium , Nickel , lead , Tin , Zinc, Osmium, Berylium , Vanadium, Gallium , Bismuth , Gold , Germanium , and Strontium.

جدول * ( ) محتويات العسل من المعادن والعناصر الصغرى
Mineral elements of honey

Mineral element المحتوى من المعادن	Honey colour لون العسل	No. samples عدد العينات	As percentage of ash النسبة المئوية فى الرماد		As Parts per million of honey جزء فى المليون بالعسل	
			Range المدى	Average المتوسط	Range المدى	Average المتوسط
Potassium (K) البوتاسيوم	Light	13	23.0-70.8	35.30	100-588	205
	dark	18	2.0-61.6	33.00	115-4733	1676
Sodium (Na) الصوديوم	light	13	0.96-9.26	3.59	6-35	18
	dark	18	0.20-11.20	4.68	9-400	76
Calcium (Ca) الكالسيوم	light	14	3.54-13.00	8.77	23-68	49
	dark	21	0.46-7.30	3.57	5-266	51
Calcium as lime أكسيد الكالسيوم	light	14	4.95-18.19	12.27	32-95	69
	dark	21	0.64-10.21	5.00	7-372	71
Magnesium (Mg) المغنسيوم	light	14	1.00-9.24	3.42	11-56	19
	dark	21	0.66-11.47	2.77	7-126	35
Iron (Fe) الحديد	light	10	-	-	1.20-4.80	2.40
	dark	6	-	-	0.70-33.50	9.40
Copper (Cu) النحاس	light	10	-	-	0.14-0.70	0.29
	dark	6	-	-	0.35-1.04	0.56
Manganese (Mn) المنجنيز	light	10	-	-	0.17-0.44	0.30
	dark	10	-	-	0.46-9.53	4.09
Chlorine (Cl) الكلورين	light	10	4.52-13.21	10.20	23-75	52
	dark	13	2.26-14.46	9.67	48-201	113
Phosphorus (P) الفوسفور	light	14	1.03-9.55	6.37	23-50	35
	dark	21	0.84-6.67	3.67	27-58	47
Sulphur (S) الكبريت	light	10	5.77-16.24	11.49	36-108	58
	dark	13	2.67-14.36	7.98	56-126	100
Silica (SiO_2) السليكا	light	10	0.58-2.23	1.60	7-12	9
	dark	10	0.17-1.79	1.00	5-28	14
Silica, crude متبقيات وسليكا	light	14	1.60-7.70	3.86	14-36	22
	dark	21	1.03-5.82	2.87	13-72	36

* Schuette at al. (1932, 1937 , 1938 , 1939)

* After, Eva Crane (1975): Honey A comprehensive Survey, Heinemann-London (IBRA)

البروتين والأحماض الأمينية
PROTEIN AND AMILON ACIDS

يحتوى عسل النحل على كمية قليلة من البروتين كصفة مميزة للعسل الطبيعى وتستخدم هذه الخاصية للكشف عن غش العسل كطريقة فى الأعمال التجارية ويستخدم الفوفسفوتنجستيك لترسيب البروتين لتقديره فى العسل كطريقة حديثة للتقدير الكمى ، أو يستخدم الكحول لنفس الغرض ، كما كان يستخدم اختبار مضاد السيرم للنحل فى بداية هذا القرن كنوع من اختبارات تقدير البروتين لمعرفة غش العسل ADULTERATION كما استخدم اختبار " الزنزوبروتيوك " لتقدير البروتين المترسب على صورة ألبيومين ، جلوبيولين ،وبروتيوز، وأيضا ببتون ، كما أن الكحول يرسب كل من الألبيومين ، الهستون ، الألبيوموز ،الألبيومينويدز كمعلق كحولى . وقد وجد أن الترشيح الدقيق Ulterafiltered يعطى نصف المحتوى البروتينى فى العسل ،كما أن استخدام طريقة التحليل Starch – gel electrophor تعطى نوعلن من جزىء البروتين ذات وزن جزىء ١٤٦٠٠٠-٧٣٠٠٠ وجزىء لسكر عديد وزنه الجزىء ٩٠٠٠ .

ولمقارنة الأعسال الصناعية والأعسال الطبيعية يستخدم تقدير الأحماض الأمينية بتقدير مجموعة الأمين بالتفاعل بالمعايرة مع الفورمالدهيد فى محلول متعادل حيث يسمح بتقدير مجاميع الميثايل فى الحامض الأمينى ويعرف باختبار Tillmans and kiesgen , 1927 , gottride , 1929, with avalue of 0.3 –1.1(ml 0.1 N Na Oh per 20 g honey

وفى عام ١٩٣٣ اقترح كل من lethrop &Gertler, 1933 طريقة بسيطة لتقدير الأحماض الأمينية فى العسل ووجد أن النيتروجين الأمينى يتراوح ما بين ٠,٠٠٢٤-٠,٠٠٦٦% لحوالى ١٠ عينات من نسبه البروتين المرسب فى العسل .

ووجد Chistov & silitskaya, 1952 أن النيتروجين فى العسل يعود إلى الأمينات ، والبروتينات ، والأميدات ، والأحماض الأميدية وإلى كمية قليلة من الأحماض الأمينية .

Found the nitrogen in honey to be distributed among amines , proteins , amides , amido acids , and small amounts of amino acids.

وأخيرا تقدم طرق الكشف عن الأحماض الأمينية باستخدام .Paper-Chromato- graphy وقد وجد أن عدد الأحماض الأمينية فى العسل ١٧ حمض أمينى فى ١٥عينة من العسل وفيما يلى بيان بالأحماض الأمينية بالعسل :

Lysine, Histidine, Arginine, Aspartic acid, Threonine, Serine, Glutamic acid, Proline, Glycine, Alanine, Gystine, Valine and methionine , Isoleucine, Leucine, Tyrosine, Phenylalanine and Tryptophan .

جدول * (   ) الأحماض الأمينية فى عسل النحل (مقدرة على أساس مجم لكل ١٠٠جم عسل)
Free amino acids in honey (mg per 100g honey)

الأحماض الأمينية المسجلة لكل باحث فى سنوات مختلفة	Komamine (1960)		Maeda et al. (1962)			Mizusawa & Matsumuro (1968)					Michelotti & Margheri (1969)		Biino (1971)	
Honey type صنف العسل	1	2	3a	4	5	6	3b	7	5	8	9	10	11	12
الأحماض الأمينية														
ليسين Lysine	0.6	0.4	38.2	8.1	36.7	2.50	2.71	1.85	1.91	1.31	2.07	1.46-2.8		
هستدين Histidine			6.7	2.6	10.7	0.94	0.92	0.61	0.93	0.63	0.75	0.56-1.2		
أرجنين Arginine	0.6	0.0	5.4	5.1	5.8	0.63	0.42	0.33	0.56	+	0.46	0.35-0.53		
حمض الأسبارتيك Aspartic acid	0.4	0.5	12.3	7.9	17.0	1.81	0.90	0.84	0.86	3.97	0.17	0.06-0.53		
ثريونين Threonine	0.2	0.2	2.6	0.8	4.5	0.39	0.42	0.35	0.26	0.26	1.10	0.45-1.9		
سيرين Serine	0.5	0.5	23.6	3.2	11.8	1.43	0.70	0.65	0.34	0.62	1.19	0.84-1.57		
حمض جلوتاميك Glutamic acid	2.5	0.5	19.0	8.3	13.0	1.85	1.91	1.36	1.61	1.34	1.42	1.25-1.80	1.18	1.18
برولين Proline	6.2	19.0	297	134	249	28.71	20.20	22.19	21.06	16.91	14.6	12.5-17.1	53	83.5
جليسين Glycine	0.2	0.2	5.9	2.2	3.6	0.31	0.23	0.14	0.12	0.13	0.46	0.33-0.54	0.45	1.80
ألانين Alanine	0.6	0.4	10.5	4.6	8.5	0.46	0.53	0.32	0.41	0.31	1.3	0.60-1.65	1.42	2.86
سيستين Cystine			6.1	5.5	0.0	-	0.35	0.44	+	+	+	+		
فالين Valine	0.6	0.3	9.7	3.0	7.3	0.52	0.45	0.19	0.46	0.33	0.90	0.71-1.05		
ميثيونين Methionine	0.3	0.0	2.7	1.2	0.8	-	0.05	0.04	0.17	-	+	+-0.19		
أيزوليوسين Isoleucine			4.6	2.3	3.6	0.28	0.34	0.12	0.16	0.19	0.77	0.44-1.1	0.52	0.52
ليوسين Leucine	0.7	0.9	5.3	1.4	4.9	0.30	0.34	0.12	0.25	0.15	0.58	0.32-0.95	0.52	0.52
تيروسين Tyrosine			6.9	3.3	6.2	0.49	0.47	0.27	0.26	0.18	2.59	1.3-3.9	0.72	1.45
فينايل ألانين Phenylalanine			9.6	10.5	11.4	0.93	1.62	0.58	0.54	0.28	16.6	5.0-42.0	2.98	4.28
تريبتوفان Tryptophan			0.0	0.0	0.1	+	+	+	-	+				

+ indicates traces; - indicates absent; blank indicates not reported.

+ = آثار موجودة من الحامض - = غياب الحامض فى نوع العسل

أصناف العسل Honey types الموضحة فى الجدول

1. Finnish honey
2. Honey imported into Finland
3ᵃ. Rape (Brassica campestris); 3ᵇ gives average of 3 samples
4. Common lime (Tilia europaea)
5. Buckeye (Aesculus turbinata)
6. Chinese milk vetch (Astragalus sinicus) , average of 3
7. Mandarine orange (Citrus unshiu) , average of 3 samples
8. Average (Robinia Pseudoacacia), average of 2 samples
9. Acacia for 9 unspecified honey types
10. Range for 9 unspecified types honey (individual values in original)
11. Acacia honey
12. Honeydew honey

*** After. Eva Crane (1975) Honey A Comprehensive Survey Heinemann – London, (IBRA).**

الأنزيمات فى عسل النحل
ENZYMES IN THE HONEY

تعتبر الأنزيمات من أهم المواد الموجودة بعسل النحل من حيث قيمتها البيولوجية ، ولما نالته من دراسة مستفيضة منذ زمن بعيد ، وتستخدم النشاط الأنزيمى لعسل كاختبار سريع لمعرفة غش العسل باستخدام عامل الحرارة فى أى إضافات للكشف عن العسل الطبيعى والعسل الصناعى ، حيث أن العسل يحتوى على إنزيمات خاصة به .

وأول ما كتب عن أنزيمات عسل النحل فى ليزج عام ١٩١٣ Gothes He found Catalase ,Diastase ,& Invertase. حيث وجد أن العسل لا يوجد به إنزيمات اللاكتيز والبروتيز ،والليبيز ، وأيضا قد لا يوجد إنزيم الاينوليز ، بينما توجد الأنزيمات التالية بعسل النحل (الكتاليز، الدياستيز، الانفرتيز)

وكان للعلاقة بين إنزيمات العسل ومدة التخزين ودرجة الحرارة درست مبكرا فى الماضى للتفريق بين العسل الطبيعى وغيرة المغشوش منذ أن عرف صناعة السكر المحول (تحليل النشا)
This necessity to detect adulteration was the raison d'eire for much of the European research on honey &continues even today, with the possible shift of emphasis from detection of adulteration

ولذلك يمكن التمييز بين العسل المسخن والعسل الطبيعى الذى لم يعامل بالحرارة مما يؤثر على الرائحة والطعم ويمكن تقدير العامل (H M F) لبيان تأثير حيوية العسل ، ولا تزال الأبحاث تضيف الجديد حول علاقة إنزيمى العسل الانفرتيز ، والدياستيز وعلاقتهما بحيوية وغش العسل . وتحتاج الدراسة إلى معرفة تركيب هذه الأنزيمات ومختلف تفاعلاتها فى المستقبل .

أنزيم الدياستيز فى عسل النحل HONEY " DIASTASE"

أن الإنزيم أو الأنزيمات المحللة للنشا (السكريات) فى العسل معروفة منذ زمن بعيد ، حيث من أهم صفاتها تأثيرها بالتسخين أو التعرض للحرارة العالية مما جعل استخدام هذه الخاصية عامل مهم فى تقدير خواص وصفات عسل النحل ومعرفة مدى غشه أو عدمه .

إن أقدم البحوث على الأنزيمات المحللة للنشا والسكريات تقسم إنزيم الأميليز إلى مجموعتان ، الأولى لألفا أميليز ويحلل النشا إلى دكسترين وبطىء التأثير على لون الأيودين . كما انه ذو تأثير بطىء جداً فى إختزال السكريات .

أما النوع الثانى هو أنزيم بيتا أميليز : وهو الإنزيم المتخصص فى تحليل سكر المالتوز فى السلسلة المكونة لهايات جزىء النشا كما أنه سريع التأثير على لون اليود مغيرا لون الأيودين نتيجة لنشاطه واختزال اللون .

وفى عسل النحل فان كل الاختبارات الحيوية <u>BIOASSAY</u> تجرى على إنزيم الدياستيز DIASTASE حيث أنه يغير لون الأيودين ويحلل السكر المالتوز كما أنه يتبع مجموعات أنزيمات بيتا أميليز B-AMYLASE

وتشير الدراسات السابقة على أنزيمات العسل من الأميليز إلى ندرة الأبحاث وقد وجد : Lampirt , Hughes & rooks (1930),E.Crane فى دراساتهم لتأثير كل من رقم الـ PH والحرارة على مجموعتى أنزيم الأميليز O- , B- AMYLASE فى عسل النحل أن درجة الـ PH المثلى هى ٥-٥,٣ PH ودرجة الحرارة الصغرى ٢٢-٣٠ْ م (٧١-٨٦ْ ف) والقصوى هى ٤٥-٥٠ْم (١١٣-١٢٢ْف) وذلك بالنسبة لمجموعة الأنزيم ألفا أميليز:O = Amylase

أما بالنسبة لمجموعة الأنزيم بيتا – أميليز β- AMYLASE فان درجة الحموضة الـPH المثلى هى٥,٣ .

والدراسات التى أجريت على تأثير الحرارة على أنزيم الأميليز هى دراسات قليلة وأمكن حساب الـ LD 50 للإنزيم فى العسل المختزن لمدة طويلة على درجة حرارة تتراوح من ١٠ ٨٠ْم باستعمال المعادلة التالية :

Log ' ½ = (1/t-0.003000) / 0.000130
When T is the temperature in degrees Kelvin between 283 ($10^oc,50^of$) &353($80^oc,170^of$)

ويعتقد أن مصدر أنزيم الدياستيز فى العسل هو حبوب اللقاح إلى أن أوضحت الدراسة التى بها Weishaar (1933) , Eva crane, 75 أن ١,٥ إلى ٢,٥% تأتى من الرحيق ، ٠,٢٥ -٠,٧٥% من حبوب اللقاح والباقى من معدة النحل وغدده اللعابية .

إنزيم الإنفرتيز فى عسل النحل
HONEY INVERTASE " SUCROSE "

يعتبر إنزيم الانفريز أهم أنواع الأنزيمات فى عسل النحل لارتباطه بالعسل منذ بدء المعرفة والعلم عند الإنسان وذلك لعلاقته الوثيقة بتصنيع العسل (فى بطن النحلة) حيث يجمع الرحيق من الأزهار مخلوطا بأنزيمات النبات التى منها الانفرتيز ثم يمص بواسطة أجزاء فم الشفافة (الخرطوم) إلى معدة العسل ويخلط بالانفرتيز ويتحول فى هذا المصنع الربانى إلى عسل شهى . ويسمى هذا الإنزيم بأسماء عديدة منها :

Invertase , Sucrose & Saccharase وأصلة الإنزيمى هو α – Glucosidase حيث يعطى عدة مشابهات وبعد تحول الرحيق إلى عسل بفعل هذا الانزيم تعود شغالة النحل إلى خليتها وتخرجه ثانية عن طريق أجزاء فمها (الخرطوم)وتسلمه إلى شغالات الخلية لتستكمل عليه عمليات الإنضاج وتخزنه فى الأقراص الشمعية (راجع جمع الرحيق وتخزينه فى كتاب عسل النحل للدكتور متولى خطاب)

أن المادة التى يعمل عليها الإنزيم أو مادة التخصص Substrate هى سكر السكروز Sucrose حيث تتخلل بفعل الأنزيمات إلى جلوكوز وفركتوز وهى سكريات أحادية Glucose (Dextrose)& Fructose, (laevulsoe)

ويوجد مشابهان من هذا الأنزيم يمكن أن يوضعا تحت نوعان وهما: Fructoinvertase and Glucoinvertase يختلفان فى تأثيرهما أو فعلهما كما سنوضح فيما بعد They differ in mode of action ويثبط نشاط الأنزيم باضا فه الجلوكوز أو الفركتوز فى وسط التفاعل (محلول السكروز) .

وقد وجد White 1952 , White & Maher, 1953 (E. Crane) أن الجلوكوز المنتج بعمل إنزيم الانفرتيز فى العسل يمكن أن يشجع تكوين سكريات عديدة فى وجود السكروز ومن هذه السكريات: o–maltosyl–B-D-fractoside , Newtrisaccharide ، وأيضا تسمى Fructomaltose , Glucosucrose and Erlose

وهذه السكريات تتواجد بكثرة فى عسل الندوة العسلية (العسل المنتج من مخلفات الحشرات من رتبة متشابهة الأجنحة ذات غرفة الترشيح فى جهازها الهضمى مثل حشرة المن عندما تصيب النباتات والأشجار التى يزورها النحل بحثا عن الرحيق) .

وقد وجد : (Bacon and Dickinson, 1955 & 1957) أن إنزيم الانفرتيز المنتج من حشرة المن يحلل السكروز منتجاً الفركتوز على ٣ مواقع على الجزئ (جزئ السكروز) ، بينما انفرتيز نحل العسل يحلل السكر (السكروز) منتجاً الفركتوز على ٤ مواقع فى جزئ السكر ، وبذلك فإن عمل هذا الإنزيم (الانفرتيز) أكثر تعقيداً فى عسل النحل عن بقية الحشرات الأخرى كما وجد أن سكر الأرولز Erlose يمثل مرحلة متوسطة من عمل إنزيم الانفرتيز على السكروز Sucrose . 8 . its (o)25D = + 121 وإنزيم (ألفا – جلوكسيديز) o – Glucosidase المرشح من العسل يحتوى على حوالى ٧ – ١٨ مشابه (Isozymes) وتقل عدد المشابهات إذا أخذ الإنزيم من أقراص العسل ووجد أن أكبر عدد من المشابهات فى عسل البرسيم (عسل النوارة أو القطفة الثانية فى مصر) ووجد أن هذا الإنزيم الطبيعى المصدر لا يختلف عن الانفرتيز فى عسل النحل .

وقد وجد أن إنزيم o – Glucosidase المركب المستخرج من التغذية الصناعية لنحل العسل أقل نشاطاً وثباتاً من ٥ أنواع عسل طبيعية لـ ٥ أنواع مجموعة بواسطة النحل من الأزهار Floral honeys.

وقد اختبر تأثير الحرارة على نشاط إنزيم الانفرتيز فى عسل النحل منذ عام ١٩١١ (Moreau, 1911) وحتى عام ١٩٦٤ (White, Kushnir & Subers, 1964) .

وقد وجد فى جميع الأبحاث أن التسخين أتلف الإنزيمات ويزيد التلف بزيادة درجة الحرارة وأيضاً تستخدم هذه الظاهرة للكشف عن غش العسل Adulteration ، والتسخين يجعل الإنزيم غير نشيط على درجة الـ (PH ٥,٩) (PH 5.9) ، ويتوقف تركيز الإنزيم على مقداره القادم من الرحيق وطريقة تغذية النحل فى المنحل ؛ حيث أن وفرة الرحيق وزيادة تركيز السكر يقللان من كمية الإنزيم فى المنتج النهائى من العسل الناضج . كما أن نوع النباتات التى يجمع منها النحل الرحيق فمثلاً نوع السنط المجرى Hungarian aoaoia تعطى عسلاً يحتوى على كمية عالية من إنزيم الإنفرتيز وذلك عندما يكون عمر الشغالات التى تقوم بجمع هذا الرحيق ٢٥ – ٣٠ يوم .

وعموماً فإن الارتفاع المفاجئ فى تركيز الرحيق يقلل كمية كل من إنزيم الإنفرتيز والدياستيز على السواء ؛ ومصدر الإنزيم يأتى من غدد النحلة مثل غدد الغذاء الملكى ، ومن معدة العسل كما أن مصدره رحيق الأزهار ويختلفان فى تأثيرهما تبعاً لمصدرهما وهما :

انفرتيز النحل : Invertase transfere glucose

انفرتيز الرحيق : Fructose-transferring

والإنزيم المستخرج من رحيق النباتات أمكن تخزينه لمدة ٦٠ يوم . أما الإنزيم المستخرج من النحلة أقل قدرة على التخزين .

إنزيم الأكسيديز فى عسل النحل

GLUCOSE OXIDASE

أن أول اكتشاف لإنزيم الأكسيديز في عسل النحل كان عام ١٩١١ فقد وجد Anzinger, 1911, Moreau, 1911 (Cited From Eva Crane, 1975) ، وكان يعتبر المسؤول عن إنتاج الحموضة من أكسدة الجلوكوز ، وفى عام ١٩٤١ أرجع وجود الأحماض فى العسل (Gauhe, 1941) إلى وجود إنزيم مؤكسد وقد وصف Gontrask, 1948 إنزيم يفرز من غدد الرأس الأمامية فى الشغالة (غدد الغذاء الملكى Hypopharyngyal glands) لها القدرة على أكسدة فيتامين جـ Vitamin C وبنى افتراضه على اختفاء حمض الأسكوربيك فى المحلول السكرى الذى غذى عليه النحل فى العسل الناتج بعد مدة ، ووجد الإنزيم المؤكسد فى العسل .

وفى عام ١٩٥١ وجد أن العسل يحتوى على إنزيم أكسدة له القدرة على إنتاج الحامض فى العسل . وتمكن كل من Gahe, White and Shepartz & Subers, 1963/62 من وصف إنزيم الأكسدة Glucose Oxidase فى العسل .

وقد وجد أن رقم الحموضة فى العسل الـ PH يعود إلى فى الإنزيمات المؤكسدة فى العسل ، وقد وجد أن الفعل المضاد للبكتريا فى العسل ناتج من فعل تجمع نواتج الأكسدة Hydrogen proxide accomulating ، وإنزيم الأكسيديز فى العسل يتأثر بفعل الضوء ؛ كما يتأثر بالمعاملة الحرارية مثل إنزيمات العسل الإنفرتيز والدياستيز .

وقد وجد أن الحموضة التى تنتج من فعل إنزيمات الأكسدة تبلغ حوالى ٠,٠٠٢ - ٠,٠١٢ مجم / ساعة / جم عسل وهذه تبلغ حوالى ١ / ١٥٠٠٠ من كمية الحموضة فى العسل المخفف (٧٠مجم جلوكونيك / ١٠٠ جم عسل) ، وأوضح (1962) . Maeda et al أن إنتاج هذه الحموضة فى العسل كامل الكثافة يحتاج إلى حوالى ٨ سنوات أو أكثر .

أما فى حالة العسل المذاب فى الماء فإن معدل إنتاج الحموضة يكون بمعدل (١٠٠ ميكروجرام / ساعة) وهذا يحتاج فقط إلى ٧ ساعات لإنتاج هذا المعدل من حمض الجلوكونيك (انظر حمض الجلوكونيك فى الجدول رقم [١]) .

الإنزيمات الأخرى فى عسل النحل

OTHER ENZYMES IN HONEY

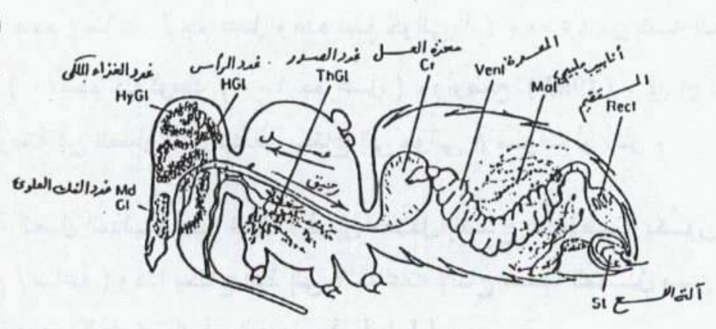
الإنزيمات الأخرى التى اكتشفت بالعسل بخلاف الإنزيمات السابقة كـــان ذلــك منــذ وقــت مبكــر ١٩٠٣ Marpmann, 1903 وهذه الإنزيمات هى :
Inverting, alcohol-forming proteolytic ahd proxidase enzymes
وبقية الإنزيمات الأخرى أمكن التعرف عليها بتأثيرها على التغير فى اللون فى العسل مثــل كمــا اكتشــف بعض المواد المشابهة للإنزيمات وهى Catalase التى تساعد فى عمليات التأكسد والاختزال .

ويرجع كثير من المؤلفين الكتاليز Catalase أن مصدرهــا حبــوب للقــاح والخمــائر ، ووجــد Scheper and Subers, 1966 (Cited from Eva Crane, 1975) الكتاليزات فى ٢٨ عينة عسل نحل اختيرت لوجود انزيمى الأكسيديز والدياستيز ووجد أن معامل الارتباط بين إنزيم الدياستيز والكتاليز موجب ($r = + 0.76$) بينما كان هذا العمل سالب ($r = - 0.71$) .

كمــا وجــد (Dustman (1971 منشــط الكتــاليز Catelase وأيضــاً وجــد عــامل مثبــط Peroxide accumulation " inhibine " فى عسل النحل . كما وجــد Giri (1938), Cited from Eva Crane, 75 أن العسل يحتــوى علــى إنزيــم الفوســفاتيز Acid Phosphatase تســتخدم مــادة Glycerophosphatase as substrate ووجد أنه فى ١٢ عينة من العسل الهندى أن هذا الإنزيم يــزداد نشاطه على درجة الـ PH ٣,٥ – ٦,٥ ودرجة الحــرارة المثلــى ٣٥°م (٩٥°ف) كمــا أن أيونــات المغنسيوم ++Mg تنشط الإنزيم Acid Phosphatase .

وقد وجد إنزيم الفوسفاتيز Acid Phosphatase فى العســل بنســبة ١٩٧,٢ ميكرومــول لكــل ١٠٠جم مادة جافة .

تفرز الإنزيمات مــن الغدد اللعابية حتــى غدد الغذاء الملكــى تتحول إلــى إفــراز الإنزيمــات عندمــا تتوقف عــن إفــراز الغذاء الملكى نتيجــة لتقدم الشــغالة فــى العمر



قطاع طولى لبيان الغدد اللعابية المفرزة للإنزيمات ، وطريقة تصنيع العسل



الفيتامينات VITAMINS



منذ أن عرفت أهمية الفيتامينات فى التغذية والأبحاث مستمرة على الفيتامينات فى عسل النحل ، وقد وجد Dutcher, 1918 بعض الفيتامينات القابلة للذوبان فى الماء فى العسل ، كما قلم العديد من الباحثين لدراسة الفيتامينات فى عسل النحل :

(Faber, 1920, Hawk, Smith and Bergiem, 1921; Scheunert, Schieblich & Schwanebeck, 1923, Taylor & Nelson, 1929, Hoyle, 1929, Kifer & Munsell 1929, Trautmann & Kirchhof, 1932)

وأمكنهم بطريقة الاختبار الحيوى التوصل إلى بعض الفيتامينات فى العسل مثل Vitamins : A, B_1, B_2, B_3, C, D and E. وباستخدام الطرق الميكروبيولوجية والميكروكيماوية فى التعرف على وجود الفيتامينات فى العسل التى يمكن قياسها وأول من وضع الأسس العليمة للفيتامينات فى العسل هو (هايداك Haydak et al42) ثم Kitzes, Schuette and Elvehjem, 1943 (C.F. Crane, 75) ، وقد سجل الأنواع الآتية من الفيتامينات فى عسل النحل : ثيامين (ب١) ، ريبوفلافين (ب٢) ، حمض الاسكوربيك (فيتامين جـ) ، البيرودكسين (ب٦) ، النياسين ، حمض البنتوثينيك ، والبيوتين ، حمض الفوليك .

ويوضح الجدول رقم (٢) كمية ونوع الفيتامينات التى قدرت فى العسل بواسطة (هايداك وغيره) لأنواع مختلفة من عسل النحل :

جدول (٢) المحتوى الفيتامينى بعسل النحل

Vitamin content of honeys

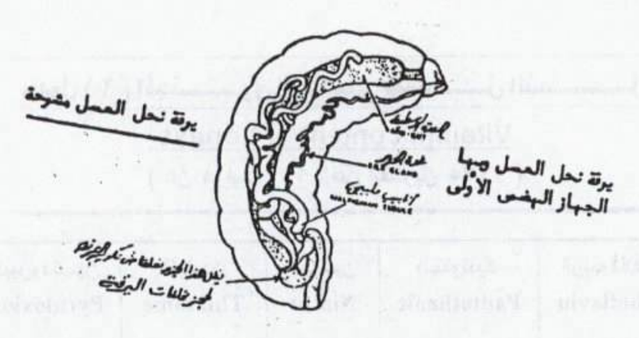
(عن هوايت ١٩٦٢ عن ايفاكرين ١٩٧٥)

العينة Samples	الريبوفلافين Riboflavin	البنتوثنيك Pantothenic	النياسين Niacin	الثيامين Thiamine	البيرودكسين Pyridoxine	فيتامين جـ Ascorbic acid
ميكروجرام / ١٠٠ جم عسل نحل						
Minnesota	61	105	360	5.3	299	2400
USA	63	96	320	6.0	320	2200
USA old	22	20	124	3.5	7.6	--
India	12-54	--	442-972	8-22	--	2000-3400

وفى سنة ١٩٤٣ وجد Hyydek et al., 1943 (C.F. Crane,75) أن ترشيح العسل يقلل كمية الفيتامينات فيما عدا فيتامين (ك – K) وذلك بمعدل يترامح ما بين ٨ – ٤,٥ % ، وذلك نتيجة لاستبعاد معظم حبوب اللقاح من العسل (إذ أن العسل يحتوى على نسبة من حبوب اللقاح هى مصدر معظم الفيتامينات) .

وجد Vivino et al., 1943 (cited from crane, 1975) أن العسل يحتوى على فيتامين (ك – K) بمعدل ٢٥ ميكروجرام لكل ١٠٠ جم عسل ؛ ووجد Schepartz, 1966(Cited from Eva Crane, 1975)أن فيتامين (جـ – C) له أثر كبير فى نظام أكسدة الجلوكوز إذ يساعد فى نظام الأكسدة الإنزيمى بيروكسيديز ، ولذلك وجد أن له تأثير معنوى فى نظام الجلوكوز أكسيديز Significant glucose oxidase activity وهذه العلاقة بين العسل وفيتامين جـ C والنشاط الإنزيمى مهمة جداً فى إنضاج الحريق وتحويله إلى عسل ابتداء من لحظة جمع الرحيق حتى توصيله إلى الخلية وتخزينه فى العيون السداسية بقرص الشمع واستمرار للاستهلاك الإنسانى .

وفى سنة ١٩٧٠ وجد Rahmanian et al 1970 (C.F. Crane, 75) أن تغذية الخنزير الغينى (حيوان تجارب صغير – يسمى الأرنب الهندى) يحميه من نقص الفيتامينات ، كما وجد أن العسل يحتوى على كمية عالية من فيتامين (جـ – C) (حوالى ١١٨ – ٢٤٠مجم / ١٠٠جم عسل) وذلك فى عينات العسل الإيرانى واستخدمت طريقة كيماوية فى التقدير هى : (Thin Layer Chromatography) ، وأيضا اختبرت هذه العينات بالطريقة الحيوية Bioassay tests باستخدام خنازير غينيا (الأرنب الهندى) ووجد أنه ليس هناك فرق معنوى فى أوزان الحيوانات التى غذيت بمعدل ٥جم حمض أسكوربيك (فيتامين جـ – C) والتى غذيت بمقدار ٤جم عسل نحل .



هناك مثل يقول " تموت النحلة ولا تتبرز داخل الخلية " ، واليرقة لا تخرج فضلاتها أثناء الطور اليرقى حيث جهزت بسدادة بين القناة الهضمية الوسطية والخلفية ولا تفتح إلا قبل طور غزل الشرنقة (طول ما قبل العذراء) وتضع فضلاتها فى كيس مصنوع من الحرير فى شكل ساندوتش ترفعه الشغالات الحاضنة وتلقى به خارج الخلية (سبحان الله) .

أما النحل الحاضن الذى لا يخرج من الخلية فيجمع فضلاته فى المستقيم ليتخلص منها عند أول فرصة للخروج والتعرف على مكان الخلية .

عامل تحلل الفركتوز فى وجود الحامض *HMF*
HUDROXYMETHYLFUR ALDEHYDE (H M F)

أن المركب الذى يتكون فى العسل نتيجة تحلل سكر الفركتوز فى وجود الحامض يعرف بالـــ Hydroxymethylfurfuldehyde (H M F) وهذا المركب لا يوجـــد فـــى العسل الموجود داخل الخلية ، أما وجود هذا المركب فى الأعسال بكمية كبيرة يدل علـــى غشـــه أو تخزينه ، أو تعرضه لدرجة حرارة عالية أو إضافة سكر محلول إليه ومن هنا كـــان أهميـــة تقدير هذا العامل ، ولذلك فإن الطريقة الحديثة لقياس جودة العسل تعتمد كما أســـلفنا علـــى قياس هذه المادة كما قدرها White, Kinshnis and Subers, 1964 (Cited from Eva Crane, 1975) فى حدود : (٠,٢ – ٠,٠٦ مجم) / ١٠٠ جم عسل .

ومنذ عام ١٩٠٨ اختبر وجود هذه المادة بإضافة السكر المحول كما تظهر المادة بعـد تسخين العسل Heating of honey ، وقد أوضح :

adorn and Kovacs, 1960 (C.F. Crane, 1975) أن اســـتخدام التحليـــل الكروماتوجرافى للكشف عن هذه المادة (H M F) لتحديد صفات العسل وخاصة فى حـــالات (Heating of honey, storage of honey and added with invert sugar) وقد وجـــد أن تأثير الحرارة يقع بين ٢٠ – ٧٥°م (٦٨ – ١٦٧° ف) .

وقد وجد كل من Duishberg and Hadorn, 1966 (C.F. Crane, 75) أن الحـــد الأدنى لتلك المادة المسموح به فى العسل هـــو (١٠ جـــزء فـــى المليـــون) بينمـــا وجـــد Hallermayer (1969), (C.F. Eva Crane, 1975) من دراسة لأكثر من ١٥٠٠ عينة عسل نحل أن الحد الأدنى لتلك المادة هو (٣٣ جزء فى المليون) فى العسل التجارى .



الرائحة والطعم AROMA AND FLAVOUR



أوضح (Meada (1962 أن رائحة وطعم العسل ومذاقه يرجع إلى وجود السكريات ، حمض الجلوكونيك ، والبرولين ، ولكن هذه المواد ليست هى الوحيدة المسؤولة عن مذاق وطعم العسل ورائحته ؛ إذ أن العسل يختلف فى محتواه من المواد الطيارة وأنواع مختلفة من السكريات والأمينات والأحماض والتانينات ومواد بكميات دقيقة غير طيارة Nonvolatile substances وذلك على الرغم من أن الرائحة تعود فى معظمها إلى الجليكوسيدات والقلويدات التى يكون مصدرها النبات الذى جمع منه الرحيق .

أن كل البحوث التى أجريت للكشف عن المواد الطيارة فى العسل ومسببات الرائحة قبل اكتشاف (Gass Liquid chromatography (G L C كانت قليلة ؛ فقد وجد (Schmalfuss and Barthmeyer, 1929 (C.F. Crane كمية قليلة من مسببات الطعم والرائحة فى عسل النحل الألمانى ٠,١ جزء فى المليون من مادة (ميثايل أنثرانيلات Methyl anthranilate) التى عرفت بواسطة Nelson, 1930 and Lothrop, 1932 أنها موجودة فى عسل النحل المجموع من زهور أشجار الموالح .

واستخدم Deshusses and Gabbri, 1962 التحليل الكروماتوجرافى لتحديد هذه المواد . Thin layer chromatography for this purpose وقد أوضح التحليل الكروماتوجرافى بالغاز كروماتوجرافى (GLC) أن أهم المواد التى أمكن التعرف عليها هى (HM F) التى تتواجد فى الأعسال الرديئة أو المعاملة بالحرارة كما عرفت المواد التالية :

Dinitrophenylhydrazones, Formaldehyde, acetaldehyde, acetone, isobutyraldehyde, and diacetyle .

وأوضح Crenner and Riedmann, 1964 باستخدام طريقة التحليل الكروماتوجرافى Capillary column أنه يوجد ٥٠ مركب تسب الطعم والرائحة وجدت فى ١٠ أنواع من عسل النحل ، أمكن تعريف ٢٢ مركب منها ، ووجد أن ٣ مركبات موجودة فى عينات العسل المختبرة وهى Formaldehyde, propionaldehyde and acetone . كما وجد أن مركبات الكحولات الأليفاتية تكون أكثر نم نصف المركبات الموجودة بعسل النحل .

وقد وجد White, 1966 أن مادة Methyl anthranilate موجودة بنسبة ٢,٨٧ ميكروجرام / جم عسل (وتتراوح بين ٠,٨٤ - ٤,٣٧ ميكروجرام / جم) .

جدول * (   ) مكونات ومحتويات عسل النحل من الزيوت العطرية
Aroma constitutes of honey[1]

Carbonyls الكربونيل	Alcohols الكحولات	Esters الأسترات
Formaldehyde[2] فورمالدهيد	Isopropanol ايزوبروبانول	Methyl format فورمات الميثيل
Acetaldehyde[2] أسيتالدهيد	Ethanol ايثانول	Ethyl format فورمات الايثايل
Propionaldehude بروبونالدهيد	2-Butanol ٢-بوتانول	Other Diethyl ether داى ايثايل ايثير (أخرى)
Isobutyraldehyde[2] ايزوبيوتيرالدهيد	n-Propanol ن-بروبانول	
Butyraldehyde تيرالدهيد	3-Pentanol ٣- بنتانول n-Pentanol[3] ن- بنتانول	
Isovaleraldehyde ايزوفاليرالدهيد	Isobutanol ايزوبيوتانول	
Methacrolein ميثاكرولين	3-Methyl-2-butanol ٣- ميثايل-٢-بيوتانول 3-Methyl-1-butanol[3] ٣- ميثايل-١-بيوتانول	
Acetone[2] أسيتون	n-Butanol ن-بيوتانول	
Methyl ethyl ketone ميثايل ايثايل كيتون	β - Methally alcohol بيتا-ميثايل (كحول) 2-Methyl-1-butanol ٢-ميثايل-١-بيوتانول Phenylethyl alcohol[3] كحول فينايل ايثايل Benzyl alcohol[3] كحول البنزيل	

1 Cremer & Riedmann (1964)
2 Also identified by ten Hoopen (1963)
3 Cremer & Riedmann (1965)

* After, Eva Crane (1975)

الليبدات والدهون فى العسل
LIPIDS IN HONEY

كمية الليبدات (الزيوت والدهون) اكتشفت بواسطة المستخلصات الأثيرية فى عسل القطن Cotton honey بواسطة كل من Smith (1963) and Mc Caughey (1966) (E.Crane, 1975) حيث وجدا جليسريدات ، وأستيرولات ، وفوسفوليبيدات Glycerides , Sterols and Phospholipids ، واستخدمت طريقة التحليل الكروماتوجرافى Thin layer and gas chromatorgapgy analysis .

وأوضح هذا التحليل أن الأحماض الدهنية الموجودة عبارة عن حمض البلماتيك وحمض الأوليك Palmitic acid 27% and Oleic acid 60% مع وجود كميات قليلة من أحماض ليوريك ، وميرستوليوريك ، وأستيوريك وحمض اللينوليك : Lauric, myristo leic, stearic and linoleic acids ، وأمكن فصل ١٢ مركب بواسطة التحليل الكروماتوجرافى ، ١٠ منها ذات سلاسل غير مشبعة ، وواحد منها حامض ، وثلاثة مركبات تفاعلها موجب مع Antimony trichloride test for carotenoids وأثناء إجراء اختبارات الكشف عن الليبدات فى عسل النحل فإن آثار من الشمع قد تختلط بالعسل وهذه لا تدخل فى الليبدات السابقة المقدرة بالعسل وتركيب الشمع (شمع النحل) معروف وليس هذا مجالنا للدخول فى تفصيل ذلك ، ولكن وجب الإشارة إلى ذلك .

لون العسل HONEY COLOUR

أوضح Schuette and Batt (1908) (C.F. Crane, 1975) أن لون العسل يرجع إلى الكاروتين فى عسل نبات الحنطة السوداء Buckwheat (نبات علف فى المزارع الأوربية والمراعى) وقد كل من Von Fellenberg and Rusieckil, (1938) أنه أمكن فصل المواد الملونة من مستخلص مائى للعسل ، ومستخلص دهنى فى الأعسال الفاتحة اللون ، وكان تأثير أو كفاءة المستخلص المائى أقل من المستخلص الدهنى وبالعكس فى العسال القاتمة اللون ، ووجد أن المواد الذائبة فى الماء أكثر من المواد القابلة للذوبان فى الدهون ، وقد أوضح المؤلفان أن اللون فى المواد القابلة للذوبان فى الدهون هى " الكاروتينات " .

وبين Browne (1908) (Cited from E.Crane, 1975) من تجاربه على ٩٢ عينة عسل نحل أ، ٢٥ عينة أعطت نتيجة موجبة لوجود الفينولات العديدة مع كلوريد الحديديك ، ٥ أنواع من العسل كانت ذات لون غامق جداً نتيجة لحدوث أكسدة لهذه المركبات .

وفى عام ١٩٢٦ (Goodacre (1926 أن المسؤول عن اللون فى العسل هو حمض التنيك Tannic acid وخاصة فى فترة التخزين .

وفى عان ١٩٣٩ Milum (1939) بين أن عديد من العوامل تشترك فى عملية تلوين العسل منها التفاعل بين التنينات وعديدات الفينولات مع الحديد خلال مراحل الإنضاج بعد الفرز والتعبئة كما يساعد على التلوين التفاعل الذى يحدث بين السكريات وبين الأحماض الأمينية التى تحتوى على النيتروجين ، وكذلك مع عديدات الببتيدات والبروتينات . كما يكون الفركتوز فى الوسط الحامضى شكل متكرمل (الكرملة) .

وفى عام ١٩٦٢ Phadke لاحظ أن العسل الفاتح اللون Light honeys يرجع لونه إلى غياب التيروسين والتربتوفان ، إذا ما قورن بالعسل الغامق اللون ، حيث يوجد به تلك المادتان .

بعض المواد والمركبات ذات التأثير البيولوجى بالعسل

خلاف المركبات السابقة

(الكولين والأسيتايل كولين)

إن بعض المواد التى وجدت بالعسل وذات أهمية بيولوجية هى :

Miscellaneous materials with biological activity (Choline and acetyl choline) cholinergic = facte of honey is probably acetyl choline : about thirty time as much choline was also probably present .

أن بعض المواد التى وجدت بالعسل وذات أهمية بيولوجية هى :

(+)-2-hydroxy –3- phenylpropionic acid was isolated from a toxic honey samples.

مادتان لم تناقش تأثيرهما ووجودهما بالعسل وهما " الكولين والأسيتايل كولين " .

أوضح Neumann and Haberman (1950-51) (C.F.Crane, 1975) أن العسل يحتوى على مواد تسبب انقباض العضلات (اختبار للعضلات خارج الجسم) وقدرت هذه المواد بمقدار ٠,٢ – ٢,٥ ميكروجرام أسيتايل كولين / جرام عسل .

وبواسطة الاختبارات الفارماكولوجية By Pharmacological methods . أوضح Marquardt and Voggl (1952) (Cited from E.Crane, 1975)

<u>ACETYL CHOLINE</u> = Cholinergic factor :

A material acting as a chemical transmitor of nerve impulses from parasympathetic nerve endo to the effect organ.

عامل الكولين والأسيتايل كولين Cholinergic factor

وهى مادة كيماوية ناقلة للنبضات العصبية من المحاور فى الخلية العصبية عبر الاتصالات العصبية إلى العضو المتأثر " أى نقل المؤثرات " ، وهذا العامل موجود فى العسل ويسمى Cholinergic F وهو موجود فى العسل فى شكل كولين وأسيتايل كولين ، والأسيتايل كولين Acetyl Choline يعادل حوالى ٣٠ مرة قدر الكولين Choline .

والاختبارات البيولوجية للعسل Bioassay experimental of honey أوضحت أن ١٥٦ عينة عسل نحل بها أسيتايل كولين بمعدل ٠,٠٦ – ٥,٠ مجم لكل ١٠٠ جم عسل .

وبين كل من (Goldschmidt et al (1952), Marquardt, Aring & Vogg, 1953) . (Cited from Eva crane, 1975) أن الاعتقاد السائد فى تلك الفترة أن الكولين له نفس تأثير وفعل الأسيتايل كولين إذ يعمل كـ Cholinergic substance وسجلوا أن العسل به ٦مجم كولين / ١٠٠جم عسل ، بينما أوضح Goldschmidt and Burkert, 1955 (Cited from Eva crane, 1975) أن العامل الفعال والمؤثر هو الأسيتايل Acetyle وليس بروبيونيل Propionyl أو فورمايل Formyl choline .

وبينت أبحاث كل من : Watanab (1955) who agreed with Schuler, (1957) (cited from Eva crane, 1975) أن الأسيتايل كولين لا يوجد فى رحيق الأزهار Floral nectar ولا فى ٦ أنواع من حبوب اللقاح Pollen grains ولا تحتوى حبوب لقاح النوع Alnus siebodiana على أسيتايل كولين ، مع العلم بأن كل حبوب اللقاح تحتوى على الكولين .

وقد وجد أن العسل المنتج من الطوائف المغذاة على محلول سكرى به أو بدون أسيتايل كولين (١٠ ميكروجرام / ملليلتر) يعطى عسل يحتوى ٠,٢ ميكروجرام / ملليلتر أسيتايل كولين ، والعسل المخزن فى الطوائف من مصدر به أسيتايل كولين يكون محتواه أعلى فى الأسيتايل كولين . وأوضح Watanab (1955) أن مصدر الأسيتايل كولين ليس للرحيق أو حبوب اللقاح ولكنه نتيجة للتفاعلات الحيوية داخل الشغالة Biosynthesis in worker ويفرز فى العسل أثناء إنتاجه وتصنيعه فى معدة العسل بشغالة نحل العسل .

وبين Smith et al. (1969) أن التفاعلات الحيوية فى الخميرة تعطى ١ ميكروجرام بيوتين ، وأن هذا لم يكن له تأثير واضح على خنازير غينيا ؛ وبعض العينات أعطت إنتاج أعلى من الجذور على عقل النباتات كما أنها غير ذات تأثير على الفئران ، كما وجد أن العسل يؤدى إلى زيادة واضحة فى وزن الفئران عند إدخاله فى الغذاء .

ومن دراستنا لمكونات عسل النحل وجد أنه يحتوى على الأقل ١٨١ مركـــب كيمــاوى عرفت وقدرت ، ومع مرور الوقت وتقدم العلوم ربما يزيد هذا العدد من المركبات ومـــع هـــذا التركيب المعقد لا يجب أن يحجب حلاوة العسل وفوائده الطبية والعلاجية الذى يعتبر بحق هديـة الرحمن الغذائية لبنى الإنسان على سطح الأرض أما من يفوز بالجنة فإن له (أنهار من عســل مصفى) تلك الجنة التى وعد بها المتقون . وفى سورة المطففين يقول الله :

﴿ إن الأبرار لفى نعيم (٢٢) على الأرائك ينظرون (٢٣) تعرف فى وجوههم نضرة النعيم (٢٤) يسقون من رحيق مختوم (٢٥) ختامه مسك وفى ذلك فليتنافس المتنافسون (٢٦) ﴾

صدق الله العظيم

شغالة النحل تسعى وتعمل بوحى الله

(كرم الله النحل بالوحى اليها ، كما أوحى سبحانه الى الانسان فسبحان اللـــه)

كرم الله النحل بالوحى إليها ، كما أوحى سبحانه إلى الإنسان
فسبحان الله

الصفات الفيزيقية والطبيعية لعسل النحل

الكثافة والكثافة النسبية
Density and relative Density

يعبر عن الكثافة للمادة بأنها (الكتلة لكل وحدة حجم)، فى بعض البلدان تقدر كثافة العسل أو يعبر عنها بالرطل لكل جالون (U.S.or Imperial)

الكثافة النسبية (أو الجاذبية الأرضية) هى مقدار حجم معلوم من المادة عند درجة حرارة ثابتة منسوبة إلى حجم معلوم من الماء وعند درجة حرارة ثابتة، وبما أن كثافة الماء هى ١جم/ ١ سم٣ عند درجة حرارة ٤ْ (٣٩ ف) فإن الكثافة النسبية لأى مادة عند أى درجة حرارة (منسوبة لدرجة حرارة الماء عند ٤مْ) تساوى الكثافة عند هذه الدرجة تقدر الكثافة النسبية بوزن حجم معلوم أو تقدر باستخدام هيدروميتر مدرج مغموس جزئياً فى السائل أو تقدر بطرق أخرى هناك هيدرميترات أوتوماتيكية بدرجة لأغراض مختلفة بعض هذه الهيدروميترات تستخدم عند تحليل السكر، وبصفة عامه فإن إستخدام الهدروميترات أكثر فاعلية وكفاءة وأقل تكلفة عن البكتوميتر ولكن نظراً لطبيعة العسل فإنه يبدى صعوبة فى الطريقة الأولى إذا قورنت بالثانية

١ - طرق الوزن المباشر (Pycnometry)

طرق الوزن المباشر
Direct weighing methods (pycnometry)

الجداول التى توضح الكثافة النسبية للمادة الجافة للمحاليل السكرية ذات قيمة وقد إستخدمت كثيراً فى تحليل العسل (Stegmuller & Fiehe1912)

لاحظوا أن هناك فرق يقدر بـ ٠.٥٪ عند مقارنة التجفيف تحت تفريغ لتحديد كثافة المادة الجافة عند طريق الجداول السابقة بالكثافة التى يمكن تحديدها فى محلول باستخدام الـ Pycnometer وقد تحدث هذه المعادلة كالآتى:

$$T=\frac{(d4-0.99913)}{0.000771}$$

حيث (T) = كثافة المادة الجافة، d = كثافة المحلول باستخدام الجهاز السابق. Borries &Auerbach سنة١٩٢٤ حددوا أن الكثافة النسبية (d) لعسل النحل المخفف بنسبة ٢٠٪ وزن/ حجم مستعملين جهاز الـ Pycnometer وأيضاً حددوا الكثافة النسبية للمادة الجافة بإستعمال التجفيف لنفس العينات وقد إستطاعوا من خلال إختبار الكثافة النسبية لعشرة عينات من عسل أزهار طازج أمكنهم الحصول على هذه العلاقة

$$T=\frac{(d4-0.99823)}{0.0007663}$$

بالصورة المبسطة تكون $T= 1302.7\ (d4-0.99823)$

ولتعيين الكثافة النسبية للعسل يجهز محلول مكون من ٢٠جم عسل + ١٠٠سم ماء وعند إجراء مثل هذه التجارب للماء بإستخدام طريقة التخفيف لـ ١٧ عينة من الماء وطريقة الـ Refractometr (جهاز لقياس الكثافة عن طريق إنكسار الأشعة) وجد أن متوسط الإنحراف للطريقة الأولى ٤٢,٪ أما فى الطريقة الثانية ٤٧,٪، قارن Snyder سنة ١٩٣٢ الكثافة النسبية (رطل/ جالون) لـ ١٨ عينة من عسل وقد حدد هذه الكثافة بعدة طرق.

(أ) باستخدام الوزن المباشر لـ $\frac{١}{٤}$ أو $\frac{١}{٢}$ بنت (Pint) وحدة وزن.

(ب) باستخدام جهاز الـ (Pycnometer) مستخدماً عسل غير مخفف وحول قراءة الكثافة النسبية إلى وزن لكل جالون وذلك من جدول السكروز

(جـ) باستخدام جهاز الـ Refractometer محولاً الكثافة النسبية إلى وزن/ جالون ومن نفس جدول السكروز ..... وكان متوسط القيم لـ ١٨ عينة بالطرق الثلاثة السابقة هى ١١,٨٦٧ ، ١١,٨٦٧ ، ١١,٨٥٩ رطل/ جالون تقريباً، وأن الإختلاف بين هذه القيم أ، ب كان(٠١١,)، ب، جـ كان (٠٠٩,)، أ، جـ (٠١٢,) وهذه الإختلافات تكافئ ١٩, ، ١٦, ، ٢١,٪ ماء فى جدول السكروز المستخدم وليست هناك علاقة بين المحتوى الرطوبى للعسل والكثافة النسبية له أظهرتها هذه الدراسة، وصف Marvin سنة١٩٣٢ ثلاث طرق لتحديد كثافة العسل:-

- الطريقة الأولى:- باستخدام وزن ثابت من البنت أو جيل Gill
- الطريقة الثانية:- تحويل معامل الإنكسار إلى وزن/جالون باستخدام جداول السكروز وقد وصف Synder هاتان الطريقتان.

وكان متوسطات قيم الـ ٣٧ عينة من عسل الزهور هى ١١,٨٣٨ ، ١١,٨٤٥ رطل/ جالون تقريباً، وكان معدل الإختلاف ٠١٥, وهذه القيمة تكافئ ٢٦,٪ رطوبة وهذا الاختلاف البسيط يتعارض مع الاختلاف فى المحتوى الرطوبى بين السكر ومعايرة العسل بالـRefractometer بالنسبة للمحتوى الرطوبى وهناك إختلاف ظاهرى بسيط فى

معاملات الإنكسار بالنسبة للعسل ومحلول السكروز، وأن هذا الاختلاف البسيط فى معامل الإنكسار يقدر بحوالى ٠,٠٠٠٦ وعلى العكس من ذلك فإن الاختلاف فى المكافئ الرطوبى بين العسل ومحاليل السكروز يقدر بحوالى ٠,٠٠٤٠ فى معامل الإنكسار أو حوالى ١,٦ رطوبة وعندما نشر Marvin سنة ١٩٣٤ الجدول المعدل الخاص بمعامل الإنكسار، الوزن/جالون، المحتوى المائى، وجد أن العلاقة بين معامل الإنكسار والوزن جالون لم تتغير وكذلك فإن قيم الماء فى الجدول المعدل توافق مكافئات Chataway ولقد وجد Hadom ١٩٥٦ أن معدل الإختلاف بين حساب معاملات الإنكسار لكل من Bor-ries & Auerbach التعيين بالـ Pycnometric للمادة الجافة يقدر بـ ١٧,٪ مواد صلبة وأن معدلات الإختلاف بين ١٠ عينات ون العسل كانت ٠,٠١٪ جزء.

٢- تعيين الكثافة بإستخدام الهيدرومتر):- Hydrometry

استخدام الهيدرومتر فى تعيين الكثافة
Hydrometers for relative density determination

إن إستخدام الهيدروميترات فى تعيين الكثافة النسبية للعسل قد استعمل لعدة سنوات بعد تطوير هذه الأدوات للقياسات فى الأبحاث وصناعة السكر.

وفى سنة١٩١٤ وصف Pique أحد الهيدروميترات الذى إستخدمه لقياس الكثافة النسبية للعسل وأى أنه لابد أن يكون له ثلاث تدريجات تدرج لقياس الكثافة النسبية، وزن العسل/ هكتوليتر، النسبة المئوية للكحول الذى ينشأ من التخمر المبدئى وقد إستعمل أيضاً Chataway سنة١٩٣٢ الهيدروميترات فى قياس العسل أخذ فى الاعتبار أن يكون إستعمالها فى حالة العسل غير المجفف والتى استخدمت فى كندا فيما بعد واختبر الاثنين أحد هذان الجهازان يستخدم لعينات العسل الصغيرة الذى كان يعطى مدلولاً بسيطاً لقراءة نسبة الرطوبة (أعلى من٢٪ والآخر كان أكبر ولكنه أحسن بعض الشئ وقد إستخدمت Chatway سنة١٩٣٣ جهازاً أكبر وأكثر حساسية لإستخدامه فى العسل واستخدمته لقياس ٣٨ عينة لتعيين نسبة الرطوبة فيها بواسطة معامل الإنكسار، وفى هذه الطريقة تكون النتائج الأولية غير منتظمة حيث تستبعد بوضع طبقة من الماء على سطح العسل بعد وضع الهيدروميتر وتؤخذ القراءات عند درجة١٢٠ف وتعدل إلى درجة ٦٨ْف (٢٠ْم) وتصحح أيضاً هذه القراءات فى وجود طبقة الماء وكان متوسط المحتوى الرطوبى لـ ٣٨ عينة بواسطة الـ Refractometer ١٧,٤٣٪ وعند رسم منحنى المعايره

من القيم المسجلة بواسطة الهيدروميتر كانت ١٧,٤٢٪ وكان متوسط الإنحراف لكلا الطريقتين ٠,١٥٪ رطوبة.

وصف Marvin سنة١٩٣٣ طريقة إستعمال الهيدروميترلتحديد الوزن/جالون من العسل، وهذا المقياس للكثافة (الهيدروميتر) إستخدم حديثاً فى الأقسام المختلفةمن كليات الزراعة فى الولايات المتحدة وكانت القراءة المدخل عليها للكثافة ١١,٧٥ رطل/ جالون عند درجة ٦٨ ف. وهناك طريقتان وصفتا لقياس كثافة العسل النسبية هما:-

- إستعمال Brix hydrometer فى عسل دافئ كامل الكثافة.
- إستعمال Brix hydrometer فى عسل مخفف بنسبة ١:١ ثم نضرب القراءة والكثافة × ٢ثم نحول القراءة بالـ Brix إلى وزن/جالون باستخدام الجداول القياسية للسكر.

النتائج التى حصل عليها بالطريقة الأخيرة قورنت بالنتائج المتحصل عليها بطريقة الوزن المباشر وكان متوسطها لـ ٣٧ عينة ١١,٩١٥ رطل/ جالون فى مقابل١١,٨٣٨ بطريقة الوزن، وكان الفارق يكافئ ١,٣٥٪ رطوبة، وهذه القيمة قريبة من ١,٢ التى تضاف إلى قيم Brix للعسل الأسود عند تعيينها باستخدام التخفيف المزدوج وتحتاج فى هذه الحالة إلى تصحيح الزيادة فى ١ لحجم المتقلص من المولاس ÷ السكروز عندما يخفف وقد لاحظ Marvin إزدياد القيم ولكن لم يعزى ذلك إلى سبب معروف ويمكن التغلب على بعض الصعوبات الفيزيقيةعند إستخدام الهيدروميتر فى بعض السوائل ذات اللزوجة العالية مثل العسل بواسطة إدخال العينة فى الجهاز وجعلها معلقة فى ماء وفى ١٩٦٧ قام White بعمل تقييم أولى لهذا النوع من الهيدروميتر (Eichhorn type)، لتعيين كمية الرطوبة ولاحظ خطأ بسيط واستنتج أن هذا النموذج من الهيدروميتر على الأقل أفضل وربما أحسن من الـ hand Refractometer وعلى الرغم من إعجاب Wedmor سنة١٩٥٥ بالعمل الذى قامت به Chataway على تقدير معامل الإنكسار فى عسل النحل إلا أنه لم يعجب بأبحاثها على الكثافة النسبية للعسل بنفس الدرجة ولقد ناقش نفس العالم جرولين للمعايرة (النسبية المئوية لأحجام الماء على درجات الـ Baume لـ Chataway وعندما حولت عن نفس درجة الحرارة إختلت قليلاً معدلات الرطوبة بعض الشئ واعتقد Chataway أن هذا الإختلاف السابق ينتج من:-

أ- إستخدام عدد قليل جداً من العينات ذات محتوى رطوبى منخفض (أقل من

.(٪١٥,٥

ب- إستخدام علاقة الخط المستقيم للتمويل بالنسبة للجدول السابق، وفى سنة١٩٢٣ وجد أن المنحنى ضرورى وحقيقى لمحاليل السكر الأخرى وفى جدول Wedmor ٦ عمود، ٦ عنوانه (تعيين جديد) وقوائم قيم الكثافة النسبية عند قيم $\frac{٢٠}{٢٠}$ عند قراءة البحث بعناية يجعل الباحث يعتمد أن هذا لا يعتمد على بحث تجريبى ولكن يسير على نفس الخط مع النتائج التى حصلت عليها Chataway التى منها إستطاع Wed-mor أن يعيد أصل نتائج التجربة باستعمال قراءات ميكروسكوبية، وتختلف قيم الكثافة النسبية فى جدول Wedmor ٦ عنها فى جدول Chatayay سنة١٩٣٥ كما لاحظ أيضاً أن أرقام الكثافة النسبية فى داخل جدول Chetaway لا تخلو من إستعمال علاقة الخط المستقيم ولكن تخلو من بعض الأخطاء التى تحدث أثناء عملية التحويل للجاذبية الأرضية (S.G) وقد يبدوا أنه ليس من الممكن الآن إرجاع هذه الأخطاء إلى مصدرها بنفس المقدار أو بطريقة أخرى فإن ما نشرته يرجع إلى المحتوى القليل من الماء، وأن إختلاف ف قيم الـ S.G تمثل الإختلاف فى المحتوى الرطوبى بحوالى ٢,٠٪ وقد بدا جليا الآن مصدر هذا الإختلاف وفى خطاب كتب فى سنة١٩٣٧ إلى القسم الخاص بأبحاث العسل فى الولايات المتحدة الذى أصبح فى متناول اليد الآن قد علقت عليه Chataway من خلال جداول التحويلات الخاصة بالـ Baume-Brix فى سنة١٩٣٣ فى قسم تصنيف العسل مشيرة إلى عدم موافقتها على جدولها نظراً لأنه يتضمن مقياسان للـ Baume وقد إستنبط Brown &Zerban سنة١٩٤١ المقياس الأمريكى العام من خلال مقياس Bureau الثابت وقياس Bearce & Bates المعدل الذى وضع فى سنة١٩١٨ حيث أن الـ Baume قد نسب لكثافة النسبية عند $\frac{٢٠}{٢٠}$م وقد استخدمت Chataway الثابت الأمريكى (Baume) الذى له علاقة بالكثافة النسبية عند $\frac{٦٠}{٦٠}$ ف فى حين أن الإختلاف بين قيم الكثافة النسبية $\frac{٢٠}{٢٠}$م المحسوبة بالـ Baume كانت حوالى ٠,٠٠١٢ , -٠,٠٠١٦ فى الكثافة النسبية فى نفس الاتجاه الصحيح ومن الواضح أن Wedmore قد افترض أن Chadaway إستخدمت الـ Baume الحديث $\frac{٢٠}{٢٠}$ ولكن فى الحقيقة إنها إستخدمت $\frac{٦٠}{٦٠}$، لذلك فإن القيم المنخفضة نشأت من التعديل الصحيح للكثافة النسبية $\frac{٦٠}{٦٠}$ التى

حصل عليهامن معادلة Baume لقيم الكثافة النسبية التى لم يستعملهاWed ومثال ربما يوضح هذا المفهوم وقد لاحظ Wed أن قيم Chata(على درجات الـ Baume) فى منتصف المعدل لا تتشابه جزئيامع الأرقام الحديثة.

جدول Chat رقم٢ فى سنة١٩٢٣ عند ١٧,٤٪ رطوبة تقيم الـ Baume ودرجة ٦٨ف يعطى٤٢,٨٩ وباستخدام القيمة (٠٢٤,)لكل درجة ف سوف نحصل على القراءة Baume ٤٣,٠٨ عند ٦٠ف (جدولها سنة١٩٣٥ ذكر أن هذه القيمة ٤٣,٠٩) ولكن إستخدام مقياس الـ Baume لـ Chat كان أقدم من المقياس الأمريكي والكثافة النسبية عند $\frac{٦٠}{٢٠}$ يمكن الحصول عليها من المعادلة الآتية

$$\text{الكثافة النسبية R.D } \frac{60F}{60F} = \frac{145}{(145 - 43.08)} = 1.42268$$

وعند إستعمال عوامل التحويل لـ Wed لتحويل $\frac{٦٠}{٦٠}$ ف إلى $\frac{٢٠}{٢٠}$م نحصل على الـ $R.D\frac{20}{20}$

= ١,٤٢٢٦٨ × ١,٠٣٨١ - ٠,٠٠٢٧ = ١,٤٢١١٣ التى تساوى١,٤٢١١ (بعد تحويلها إلى أقرب رقم عشرى) وكانت القيمة المناظرة لجدول Chat سنة١٩٣٥ تساوى١,٤٢١٢ فلو افترضنا أن مقياس الـ Baume الجديد قد إستخدم فسوف نحصل على الكثافة النسبيةمن المعادلة الآتية.

$$R.D\frac{20}{20} = 145 - (145 - 43.08) = 1.42268$$

التى تقرب إلى 1.4227 حيث أن القيمة فى جدول ٦ لـ Wed عمود ٦ هى 1.4226 لذلك يجب أن نضع فى الإعتبار أن منحنى Wed الجديد حصل عليه من قيم الـ Baume التجريبية لـ Chet ولكن من الخطأ أن تحول إلى كثافة نسبية لذلك يجب عدم التعامل مع جدوله رقم ٥ وعنوانه.

Proposod Figures For The SP . gr. (R. D) of haneys of different Water Content

لأن القيم التى حصل عليها للكثافة النسبية $\frac{٢٠}{٢٠}$م هى فى الحقيقة قيم الكثافة النسبية $\frac{٦٠}{٦٠}$ف ويجب تحويلها (كما هو موضح أعلاه) للحصول على جدول $\frac{٢٠}{٢٠}$م.

ويوضح جدول (١) أن Wed أعاد صياغة بيانات جدول بها Chat محولاً إياها إلى التحويلا الصحيحة للكثافة النسبية.

وفى حالة الرجوع إلى جدول Chat سنة١٩٣٥ يكون مبدئياً عند أقل رطوبة والجدولان ينطبقان بين ١٧,٢ ، ١٩,٢٪ رطوبة. الوصف الخاص (بالمعامل ١٤٥) الذى إستعملته Chat سنة١٩٣٥ لم يكن كافى للتعرف على مقياس الـ Baume التى استعملته، وحقيقى أن المقاييس الأخرى معاملات مختلفة ولكن مقياس Bearce - Bates تختلف عن المقياس الثابت الأمريكى القديم فى إستعمال الكثافة النسبية $\frac{٢٠}{٢٠}$م أكثر من إستعمال الكثافة النسبية $\frac{٦٠}{٦٠}$ف وباستخدام نفس المعامل.

والمقياس الحديث يبدوا أنه يستخدم على نطاق واسع فى أمريكا Brawne Zerban, سنة١٩٤١أدركت خطأهامن خلال الملحوظة فى الخطاب السابق وأشارت أن مقياس Bearce - Bateo لا يزال معترف به كما هو واضح فى الكتاب الصادر من المكتبة الزراعية بأمريكا فى سنة١٩٣٦ ولكن من الصعب تصحيح ذلك بعد نشره بالكتاب ونتيجة لذلك كان من الضرورى وضع مقياس Baume أمريكى بأن عنوان غير مشابه للعنوان السابق لتمييزه عنه نظراً للمدى الواسع للكثافات العسل فإنه يتطلب الحرص للتأكدمن الخلط الكامل للعسل.

ووضع أنواع مختلفة من العسل فى طبقات داخل تنك يمكن أن يكون واضحاً تماماً، وفى الحقيقة، أنه قد ذكر Fix, Palmer سنة١٩٤٩ أن السبب فى أن الطبقة العليا من العسل الموجودة فى تنكات تكون غالباً أقل كثافة وعلاوة على ذلك تمتص كمية كبيرة من رطوبة الهواء الجوى، ولكى نتجنب تكون مثل هذه الطبقة يجب تدفئة العسل وتقليبه حتى يمتزج.

طرق أخرى

جميع القياسات التقريبية لمحتوى العسل قد وصفها Hansson سنة١٩٣٦ حيث ربط مخروط رأسه إلى أسفل ثم يلامس سطح العسل ثم يطلق المخروط بعد ذلك ثم تقنن بعد ذلك الكثافة بناء على معدل غطس المخروط والعمق النهائى (بمقياس ١:٥).

وهناك إختبار حقلى لقياس أقصى معدل من الماء فى العسل سهل وسريع وغير مكلف قد وصفه Aganin سنة١٩٦٥ ولتعيين ما إذا كان العسل يحتوى على نسبة أقل أو أعلى من٢٠٪ حجم يحضرمحلول بيروكلورات الكالسيوم لها نفس الكثافة النسبية للعسل

فاذا إرتفعت إلى السطح فإن ذلك يدل على أنها أقل من الكثافة النسبية من المحلول وأن العينة تحتوى على أكثر من ٢٢٪ ماء.

Viscosity and thixotropy

لقد ناقش هذا الموضوع Pryce-Jones سنة١٩٥٣ فى مقال بعنوان "إنسياب العسل" فى كتاب Scott-Blair ولم تكن هناك أساسيات واضحة يمكن أن تساهم فى هذا المجال ومنذ ذلك الوقت لذلك فإن هذه المناقشة أصبحت مرجع محدد ومختصر.

* دليل الرطوبة (الماء) بالعسل وعلاقته بدرجة الحرارة

Refractive index of honeys of different water contents[1]

Water content (%)	*Refractive index* (20°C)[2]	*Refractive index* (60°F)[3]	*Refractive index* (40°C)	*Water content* (%)	*Refractive index* (20°C)	*Refractive index* (60°F)	*Refractive index* (40°C)
13·0	1·5044	1·5053	1·4998	18·0	1·4915	1·4925	1·4870
13·2	1·5038	1·5048	1·4993	18·2	1·4910	1·4920	1·4865
13·4	1·5033	1·5043	1·4988	18·4	1·4905	1·4915	1·4860
13·6	1·5028	1·5038	1·4983	18·6	1·4900	1·4910	1·4855
13·8	1·5023	1·5033	1·4978	18·8	1·4895	1·4905	1·4850
14·0	1·5018	1·5027	1·4973	19·0	1·4890	1·4900	1·4845
14·2	1·5012	1·5022	1·4968	19·2	1·4885	1·4895	1·4840
14·4	1·5007	1·5017	1·4962	19·4	1·4880	1·4890	1·4835
14·6	1·5002	1·5012	1·4957	19·6	1·4875	1·4885	1·4829
14·8	1·4997	1·5007	1·4952	19·8	1·4870	1·4880	1·4824
15·0	1·4992	1·5002	1·4947	20·0	1·4865	1·4875	1·4819
15·2	1·4987	1·4997	1·4942	20·2	1·4860	1·4870	1·4814
15·4	1·4982	1·4992	1·4937	20·4	1·4855	1·4865	1·4809
15·6	1·4976	1·4986	1·4932	20·6	1·4850	1·4860	1·4804
15·8	1·4971	1·4981	1·4927	20·8	1·4845	1·4855	1·4799
16·0	1·4966	1·4976	1·4922	21·0	1·4840	1·4850	1·4794
16·2	1·4961	1·4971	1·4916	21·2	1·4835	1·4845	1·4788
16·4	1·4956	1·4966	1·4911	21·4	1·4830	1·4840	1·4783
16·6	1·4951	1·4961	1·4906	21·6	1·4825	1·4835	1·4778
16·8	1·4946	1·4956	1·4901	21·8	1·4820	1·4830	1·4773
17·0	1·4940	1·4951	1·4896	22·0	1·4815	1·4825	1·4768
17·2	1·4935	1·4946	1·4891				
17·4	1·4930	1·4940	1·4886				
17·6	1·4925	1·4935	1·4881				
17·8	1·4920	1·4930	1·4876				

[1] The values for 20°C and 60°F are Wedmore's (Wedmore, 1955) calculations. The 40°C values are calculated from Auerbach & Borries' equation (Auerbach & Borries, 1924).

[2] If the R.I. is measured at a temperature above 20°C, add 0·00023 per °C above 20°C before using the Table.

[3] If it is measured at a temperature above 60°F, add 0·00013 per °F above 60°F before using the Table.

* after: Crane, (1975).

* الكثافة النوعية لعسل النحل وعلاقتها بالمحتوى المائى

True specific gravity of honeys of different water contents*

Water content %	*Specific gravity* 20/20°C	*Specific gravity* 60/60°F	*Water content* %	*Specific gravity* 20/20°C	*Specific gravity* 60/60°F
13·0	1·4457	1·4472	17·0	1·4237	1·4252
13·2	1·4446	1·4461	17·2	1·4224	1·4239
13·4	1·4435	1·4450	17·4	1·4211	1·4226
13·6	1·4425	1·4440	17·6	1·4198	1·4213
13·8	1·4414	1·4429	17·8	1·4185	1·4200
14·0	1·4404	1·4419	18·0	1·4171	1·4187
14·2	1·4393	1·4408	18·2	1·4157	1·4173
14·4	1·4382	1·4397	18·4	1·4143	1·4159
14·6	1·4372	1·4387	18·6	1·4129	1·4145
14·8	1·4361	1·4376	18·8	1·4115	1·4131
15·0	1·4350	1·4365	19·0	1·4101	1·4117
15·2	1·4339	1·4354	19·2	1·4087	1·4103
15·4	1·4328	1·4343	19·4	1·4072	1·4088
15·6	1·4317	1·4332	19·6	1·4057	1·4073
15·8	1·4306	1·4321	19·8	1·4042	1·4058
16·0	1·4295	1·4310	20·0	1·4027	1·4043
16·2	1·4284	1·4299	20·2	1·4012	1·4028
16·4	1·4272	1·4287	20·4	1·3996	1·4012
16·6	1·4260	1·4275	20·6	1·3981	1·3997
16·8	1·4249	1·4264	20·8	1·3966	1·3982
			21·0	1·3950	1·3966

* Wedmore's (Wedmore, 1955) revision of Chataway's (Chataway, 1933) data as corrected (*see* text). By definition, values for S. G. 20°/20° calculated from Baumé are 'true' specific gravity, i.e. they correspond to weight *in vacuo*. To obtain 'apparent' specific gravity, i.e. corresponding to weight in air with brass weights, the correction to be added to the true value varies from 0·00047 at 21% moisture to 0·00055 at 13% moisture. An average correction of +0·0005 is satisfactory. The term 'relative density' is now preferred to 'specific gravity'.

* after: Crane, (1975).

ﻫ بيان لطريقة تقدير كثافة العسل ومعدل سقوط الكرة المعدنية

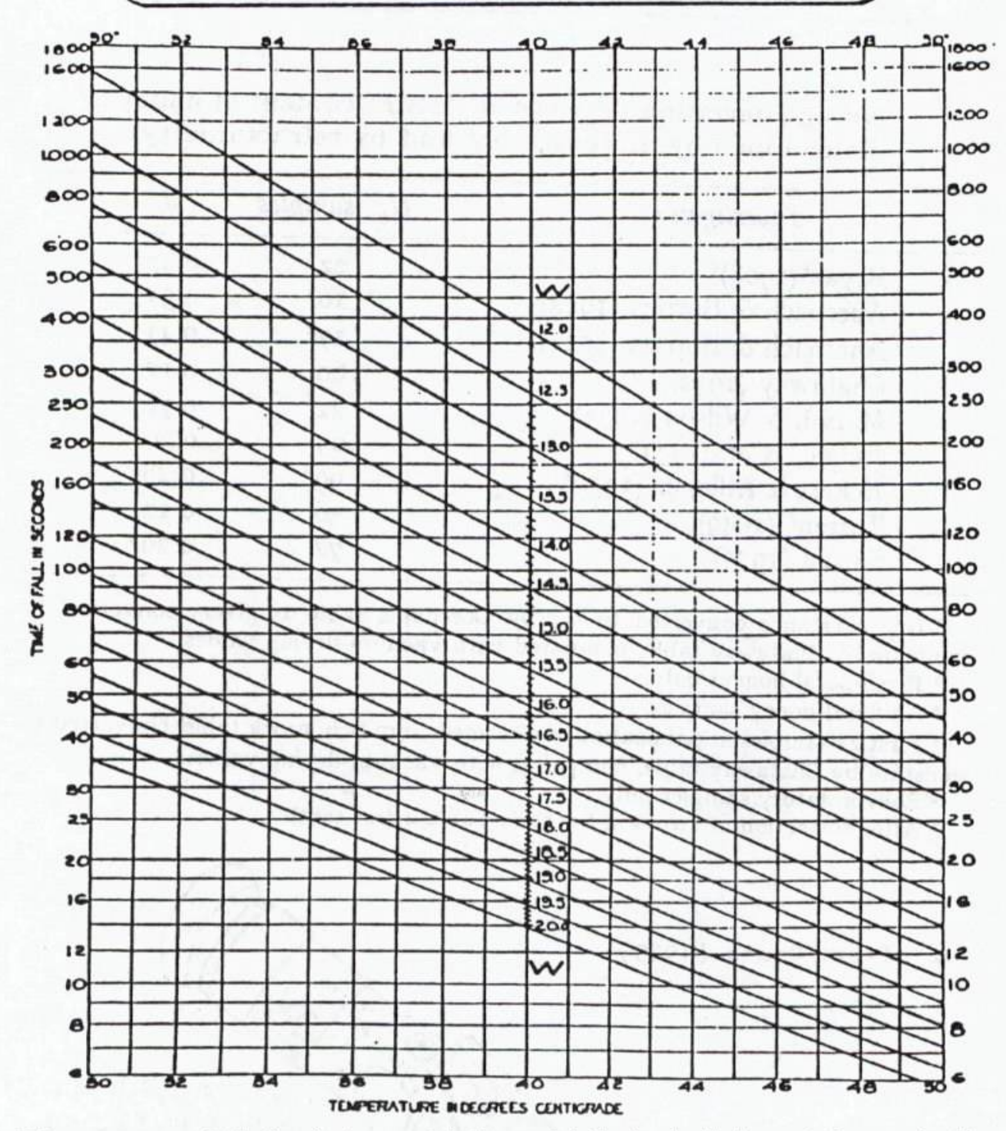


Figure . . Relation between (*a*) time of fall of a ball through honey in the Oppen & Schuette (1939) viscosity apparatus at given temperatures and (*b*) moisture content (*W*) of honey (*see* text for details).

ﻫ After: Crane, (1975).

• معامل الانحراف بين تقدير رطوبة العسل بالرافراكتومتر والتجفيف

Average deviation between moisture content of honey determined by direct drying and by refractometry

Investigator	*No. samples*	$\bar{d}$
Bryan* (1908)[1]	22	0·47
Auerbach & Borries (1924)	10[2]	0·51
Auerbach & Borries (1924)	17[3]	0·47
Chataway (1932)	60	0·12
Marvin & Wilson (1932)	21[4]	0·76
Fulmer *et al*. (1934)	25	0·20
Eckert & Allinger (1939)	99[5]	0·28
Torrent (1949)	30	0·12
Sacchi (1955)	72	0·30[6]

[1] Dry substance converted to n_{28} by Geerling's table as given, converted to moisture by Chataway table, compared with vacuum-drying values.

[2] Fresh floral honeys only.

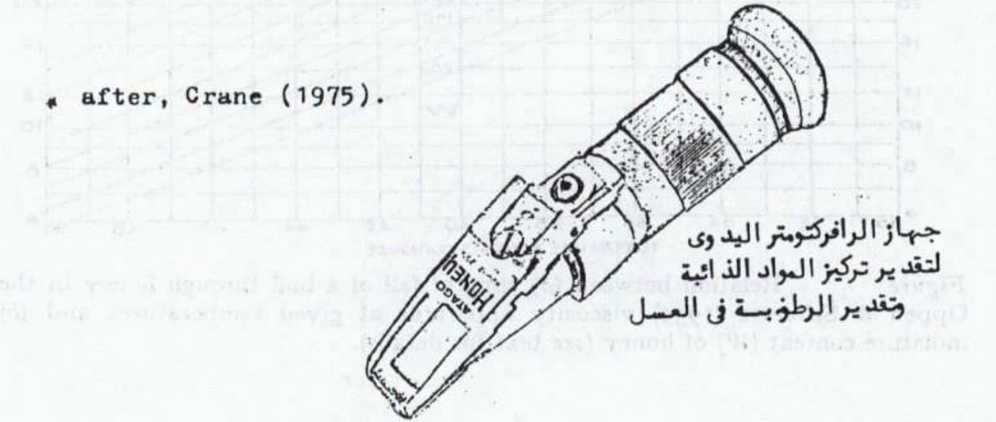
[3] All floral honey samples.

[4] First 21 samples in publication: *n* obtained from Schönrock table, converted to moisture by Chataway table, compared with vacuum-drying values.

[5] Laevorotatory samples only.

[6] After correction of errors in Sacchi's Table 2 (*see* text).

* after, Crane (1975).



جهاز الرافركتومتر اليدوى
لتقدير تركيز المواد الذائبة
وتقدير الرطوبة فى العسل

The hand refractometer is probably the best practical way for the beekeeper to

اللزوجة وتعيين الرطوبة
VISCOSITY FOR DETERMINING MOISTURE

اللزوجة لتعيين الرطوبة :ــ

فى سنة١٩١١ حاول Von Fellenberg إستخدام اللزوجة لتحديد إضافة محلول سكروز إلى العسل ولكن وجود أنواع مختلفة من العسل قللت من أهمية إستخدام اللزوجة كمقياس لمعرفة غش العسل.

وفى دراسة على تأثير محتوى الرطوبة على مختلف الصفات الطبيعية للعسل بواسطة Chat إستعملت أيضاً مقياس اللزوجة فى هذه الدراسة وباستعمالها لجهاز قياس اللزوجة Falling - ball Viscomcter استنتجت تقريباً علاقة الخط المستقيم بين لوغاريتم اللزوجة ولوغاريتم المحتوى الرطوبى وباستعمال هذا المنحنى لقياس المحتوى الرطوبى لـ ٦٠عينة من العسل ثم حسابها ثم قورنت بالمتحصل عليه بواسطة A.O.A.C التجفيف تحت تفريغ، وكان متوسط الإختلاف فى جميع العينات ٠.٢٠٪ رطوبة وباستبعاد ٥ عينات من العسل مجموعة من أزهار نبات burk Wheat (نبات تؤكل حبويه) التى لم تتفق مع المنحنى السابق حيث قللت المحتوى الرطوبى إلى ١٤.٪ولقد لاحظت Chat أن هناك إختلاف قيمته ١.٪ رطوبة يعطى إختلاف فى اللزوجة ٤-٦٪ لزوجة العسل تكون ذو حساسية عالية لدرجات الحرارة، ولقد وضح Chat الرسم البيانى وبنت هذا التصحيح على أن فترات سقوط كره قياس جهاز اللزوجة عند أى درجة حرارة تتراح بين ١٥-٣٠ ْم (١ْم يمكن تصحيحها إلى ٢٥. ْم قبل تحويلها لقيم الرطوبة.

وفى سنة ١٩٣٩وجد Oppen, Schuette أن هناك علاقة بسيطة بين معامل الإنكسار والمحتوى الرطوبى للعسل باستعمال طريقة التجفيف ولم يحصل على أية بيانات

لذلك بحثوا إستعمال اللزوجة لتحديد المحتى الرطوبى للعسل، وقد إنتقدوا جهاز Chat لأنه يسمح بخطأ أقل من ٨٪ نظراً لتاثير جدران هذا الجهاز وهذا يرجع لإستعمال أنبوبة ضيقة جداً فى الجهاز، وباستعمال جهاز يتناسب فيه قطر الكرة على قطر الأنبوبة قد عينوا اللزوجة لـ ٣٠ عينة من العسل عند درجة ٤٠ مْ (١٠٤ فْ) و ١٥ عينة أخرى على ٤درجات حرارة مختلفة وقد توصلوا إلى معادلة توضح العلاقة بين اللزوجة والمحتوى الرطوبة ودرجة الحرارة، ومثلوا هذه العلاقة بيانياً ومن خلالها أمكنهم الحصول على المحتوى الرطوبى من وقت سقوط الكرة فى الجهاز (شكل ١ F) وتم تعيين الفترة الزمنية عند درجة حرارة معلومة تتراح بين ٣٠-٥٠مْ لكرة من الصلب قطرها ١٦, سم لتسقط ٢٠سم خلال مركز أنبوبة Brix تحتوى على العسل وذلك بعد زيادة معدل الجاذبية الأرضية للعسل لمسافة ٨سم، وتم تحديد الزمن ودرجة الحرارة على الرسم البيانى فحصلوا على خط موازى لأقرب خط للقاعدة وكان معدل الإختلاف بين قيم الرطوبة التى وجدها Oppen, Schuette من الرسم البيانى ومن طريقة A.O.A.C = ٢٠,٪ لذلك إستنتجوا أن طريقتهم أكثر دقة من طريقة Chat وأقل معدل إنحراف الطريق Chat قد ينشأ من إستعمالها لطريقة لتحديد الرطوبة A.O.A.C.

القيم المطلقة للزوجة :ـ

لم يتمكن Oppen ولا Chat من التوصل إلى قيم مقللة اللزوجة قام Lothrop سنة١٩٣٩بدراسة تاثير تركيب العسل على لزوجته وعندما ثبت المحتوى الرطوبى وجد أن اللزوجة (عند ٤٠مْ) تتراوح بين ٣,١٠ Poise لعسل البرسيم إلى أشجار السمان Sumac وكان متوسط اللزوجة لـ ٤ عينات من العسل يتراوح بين ٣,١٠ - ٣,١٤ Poise واعتقد أن الإختلاف فى قيم اللزوجة لأنوا ع العسل يرجع إلى المواد الغير سكرية وبصفة جزئية Dextrins وكذلك المواد الغروية تساعد فى تحديد اللزوجة.

شكل (١)

الأبحاث التى أجراها Muunro سنة١٩٤٣ فى مجال تعيين قيم اللزوجة كانت أكثر توضيحاً وعند إستعماله لجهاز قياس اللزوجة Hachiche - Viscometer أمكنة تحديد اللزوجة لعسل البرسيم الحلو عند٦ محتويات للرطوبة، لـ Sage honay (eriogonum)

عند ٣ محتويات للرطوبة وكذلك عسل البرسيم الأبيض (trifoliam repenes) عند ٩ محتويات للرطوبة، وأضاف إلى ذلك عينات عديدة من العسل بعضها منزوع الغرويات.

وقيست اللزوجة لكل عينةدرجات حرارة تتراوح بين ٥٠-٨٠درجة مئوية بزيادة قدرها ٣مْ فى كل مرة.

جدول (٢)

فى حين أن Schuette , oppen حصلوا على خطوط مستقيمة للوغاريتم اللزوجة فى مقابل $\frac{1}{T}$أكثر من مدى ٣٠-٥٠مْ والبيانات التى حصل عليها Munro كانت مداها أوسع وأظهرت منحنى بسيط وكانت مميزة للعسل ذات الرطوبة العالية، ويظهر جدول (٢) قيم واقعية للزوجة كما ذكرها Munro ولتسهيل المقارنة يحتوى الجدول على قيم حصل عليها من بيانات Munro بعد إستيفاءها بيانياً وفى سنة ١٩٤٣لاحظ أن لزوجة العسل تتغير بسرعة بارتفاع درجة حرارة الغرفة إلى ٣٠مْ وبعد ذلك تتغير تغير بسيط نسبياً. وهذه الملاحظات بناها من خلال بياناته التى وضعها على أسس مباشرة وقد قام Prece Joens - برسم قيم Munro للوغاريتم اللزوجة فى مقابل $\frac{1}{T}$ فأظهرت أى معدل التغيير ثابت تقريباً كما أشار Munro أنه عند تسخين العسل إلى أعلى من ٣٠مْ (فيما عدا الأنواع ذات الرطوبة المنخفضة فإن ذلك يؤدى إلى إنخفاض قيمة اللزوجة إنخفاض بسيط ليس له مدلول معنوى. كما لاحظ أيضاً أن١٪ رطوبة يكافئ حوالى ٣,٥ مْ فى تاثيره على اللزوجة ومن ناحية أخرى إختبر Macdonald سنة ١٩٦٣ تأثير الحرارة على معدل ضخ العسل ومعدل تدفقه خلال أنابيب ذات أحجام مختلفة ويبين جدول (٣) هذه البيانات لتدفق العسل عند ضغط ثابت خلال أربع أنابيب رأسية عند ثلاث درجات حرارة. وكان الإختلاف بين تدفق العسل عند درجة ١٠٢ فْ (٣٩مْ)١٢٢ فْ (٥٠مْ) إختلاف معنوى، الزيادة النسبية كانت تساوى الزيادة من ٨٢فْ - ١٠٢فْ كما كان متوقع من بيانات اللزوجة ومن وجهة نظر الحفاظ على نوعية العسل يرى أن من الأفضل لزيادة الكفاءة فى عملية ضخ العسل وتداوله يجب زيادةحجم الأنبوبة والمضخة أكثرمن زيادة درجة الحرارة. ومن ناحية أخرى فإنه على العكس من ذلك فإن درجة الحرارة أعلى من ٣٠مْ تكون معنوية فى تسهيل تداول العسل وذلك من وجهة نظر Munro

جدول (٣)

لزوجة العسل وعلاقتها بالمحتوى المائى ودرجة الحرارة ^A^

Viscosity of honey

Type	*Moisture content* (%)	*Temperature* (°C)	*Viscosity* (*poise*)
Sweet clover[1] (*Melilotus*)	16·1	13·7	600·0
		20·6	189·6
		29·0	68·4
		39·4	21·4
		48·1	10·7
		71·1	2·6
Sage[1] (*Erigonum*)	18·6	11·7	729·6
		20·2	184·8
		30·7	55·2
		40·9	19·2
		50·7	9·5
White clover[2] (*Trifolium repens*)	13·7	25·0	420
	14·2		269
	15·5		138
	17·1		69·0
	18·2		48·1
	19·1		34·9
	20·2		20·4
	21·5		13·6
Sage[2]	16·5	25	115
Sweet clover[2]	16·5	25	87·5
White clover[2]	16·5	25	94·0

[1] Data of Munro (1943)
[2] Interpolated from Munro's data

A after, Crane (1975).

معدل صعود العسل فى الأنابيب الزجاجية المختلفة الأقطار ☞

Relative flow of honey in pipes*

Pipe diameter (inside)	Temperature 82°F (28°C)	102°F (39°C)	122°F (50°C)
¾ in (19 mm)	149	400	1 125
1 in (25 mm)	367	973	2 353
1¼ in (31 mm)	729	1 895	5 000
1½ in (38 mm)	1 263	2 609	6 792

* Rate of flow (in pounds per hour) through 4-in. (10-cm) length of pipe with 4-in. head. Data of MacDonald (1963).

علاقة تسخين العسل والكثافة والرطوبة بالعسل ☞

Specific heat of honey*

Moisture content (%)	Specific heat
20·4	0·60
19·8	0·62
18·8	0·64
17·6	0·62
15·8	0·60
14·5	0·56
coarsely granulated	0·64
finely granulated	0·73

* Data of MacNaughton (Townsend, 1954)

☞ after, Crane , (1975).

خواص العسل الغير خاضعة لقوانين نيوتن
Non-Newtonian properties

خواص العسل الغير خاضعة لقوانين نيوتن :ــ

بالإضافة إلى أن خواص الأنواع المختلفة من العسل تشبه بقية السوائل التى تخضع لقوانين نيوتن وأن هناك ظاهرة التدفق المنطقى لبعض السوائل لا تخضع لهذه القوانين قد تم تسجيلها thixotropy هى ظاهرة تحويل المادة الهوائية إلى محلول غروى أو العكس وهذه الظاهرة تحدث فى عسل زهور نبات الخلنج (Heather) ومصادر أخرى قليلة للعسل ويترك العسل بدون رجه فإن هذا العسل لن يتدفق تدفق كافى لإستخلاصه بطريقة الطرد المركزى وقد ركز كل من Pryce , Joens فى سنة١٩٥٣ إهتمامهم على كيفية تدفق عسل الخلنج وكذلك لاحظو أن عسل المانيكو Munro نوع من النبات الموجود بنيوزيلاند) يوجد به ظاهرة الـ thixotropy

وتعزى هذه الخاصية فى النوعين السابقين من العسل إلى احتوائهم على كمية عالية نسبياً من بروتينات معينة وقد لاحظ Deodikar وآخرون فى سنة١٩٥٧ أن عسل الـ (Karvi) فى الهذبة الظاهرة السابقة وهناك ظاهرة أخرى خاصة بالعسل لا تخضع لقوانين نيوتن وهى ظاهرة التمدد (dilatancy) وهى زيادة لزوجة العسل بزيادة معدل الـ Schear (التقطيع) وقد لاحظ Pryce - Hoenes سنة١٩٥٢ أن أنواع عديدة من العسل فى نيجريا لها نفس الخاصية بدرجة عالية وقد أعزى ذلك إلى احتواء والعسل على سكريات عديدة ذات وزن جزئى يتراوح 000 250 1 وكذلك عرفت ظاهرة أخرى بالعسل وهى ظاهرة تكون الخيوط ويمكن بسهولة ملاحظتها بتكوين خيوط Stringiness طويلة من العسل عند غمس قضيب فى العسل واستيعاده بسرعة.

الإنتشار Diffusivity

إستخدم tseng, Fan فى سنة١٩٦٧ خلية الإنتشار الدقيق كوسيلة لقياس إنتشار الماء فى العسل وقد اعتقد هذه الطريقة على التركيز بنفس طريقة إنتشار الماء فى محلول الجلكوز.

الخواص المرئية للعسل

أعطى قليل من الإهتمام للخواص المرئية المختلفة للعسل فيما عدا ظاهرة الدوران المرئى.

الدوران المرئي

يعتبر العسل من المواد ذات المنشأ الطبيعي الذى له خاصية الدوران وتجميع الضوء. وهذه الخاصية تعتمد على السكريات الموجودة فى العسل وكذلك أنواعها- وكذلك نسبة وجودها، وبما أن كل نوع من السكريات له تأثير ثابت ومعين فإن الدوران المرئى الكلى يعتمد على تركيزها، وقد اعتمد المحللون فى الزمن الماضى على استخدام الدوران المرئى تحت ظروف مختلفة كطريقة لتحليل السكر.

وتعتبر هذه الطريقة دقيقة جداً فى التحليل فى صناعة السكر. وهذه الطريقة بسيطة نسبياً فى تحليل سكريات العسل، وقد عمت هذه الطريقة فى تحليل سكريات العسل، ونظراً لقصور هذه الطريقة فإن المحللين الجدد للعسل قد هجروها ولم يستعملوها، ويمكن التعميم والإبقاء على صحة هذه الطريقة بالنسبة لعسل الزهور حيث أن هذه الأنواع من العسل يكون دورانها عينا ويرجع هذا الكثرة الطبيعية لسكر الفركتوز فى عسل الزهور الذى له خاصية الدوران السلبى (92.40) ولكن الجلوكوز كان دوران إيجابى (52.70+) وهناك أنواع من عسل الندوى العسلية تحتوى عادة على كميات قليلة من الفركتوز وتحتوى على سكر الـ Helezitose (88.2+) أو سكر الـ (121.8+) erlose وهذه السكريات مجتمعة مع الجلوكوز تعطى دوران جزئى تام وإيجابى)

الدوران التحولى أو الدوران العديد

كثيراً من أنواع السكر لها المقدرة على أن توجد فى صورة سائلة فى أشكال فيزيقية عديدة التى قد يكون لها دوران مرئى مختلف وعادة يظهر السكر فى شكل بلورى واحد، وعند إذابة السكر فإنه يصل إلى حالة من التوازن بين الأشكال العديدة وعند التوازن يتغيرالدوران المرئى للمحلول، ولهذا فإن الدوران الوريد يكون محير لأنواع عديدة من السكر، وعلى الرغم من كون العسل سائل لطبيعته فإنه يظهر تغير بطئ فى الدوران المرئى بعد تخفيفه وقد أظهر التحليل لـ ٩٢ عينة عسل Learorotatory بواسطة Browne سنة ١٩٠٨ تغير قدرة -٣,٥ بعد تركها لمدة ٢٠ساعة، ولم يكن هذا التغير ناتج من الإختلاف فى الدوران الخاص بالسكريات لإختلاف التركيز وهذا على عكس ما هو مألوف بالنسبة لسكر الفركتوز ويكون متوقع بالطبع أن الدوران العديد عندما يكون العسل المذاب محتوى على بلورات من سكر الجلوكوز.

وحتى عندما يكون العسل كونه سائل يكون أساساً التغير فى الدوران المرئى فى المحلول فى إتجاه الدوران العديد للجلوكوز وليس للفركتوز.وعلاوة على ذلك فإن الدوران العديد للفركتوز يكون ١٢مرة بمقارنته بالجلكوز ويبدو هذا وحتى أن الجلوكوز يدخل فى عملية الدوران العديد للعسل ولا يوجد فى المتناول دراسات عن ميكانيكية دوران العسل.

لون العسل
COLOUR OF HONEY

لون العسل:-

كثيراً من الأبحاث على لون العسل كانت غير متعمقة، حيث يرجع لون العسل إلى مصدر الأزهار المجموع منها العسل – وعملية تجهيز العسل تتراوح ألوان العسل ما بين الأصفر الشاحب إلى العنبرى إلى اللون الأحمر الغامق إلى اللون القاتم تقريباً، ونادراً ما يوجد عسل ذو لون مخضر والدرجات المختلفة من اللون تكون مميزة لعسل الأزهار وفى سنة١٩٥٦ أجرى Price وآخرون أبحاث فيزيقية عديدة على لون العسل فى القسم الخاص بأبحاث العسل فى الولايات المتحدة وسجلوا بيانات بواسطة جهاز قياس اللون Spectrophotometric لأنواع معروفة من العسل لدرجات ألوان المختلفة كما حصلوا أيضاً على بيانات عن لون العسل بواسطة جهاز آخر CIE Colorimetric وقد استنتجوا أن اللون الأولى للعسل، شراب سكر الفيقب، ومحاليل الكارمل، منتجات أخرى من السكر تكون متشابهة ولقد عزوا هذا التشابه إلى التشابه القوى فى القيم الموضوعة للوغاريتم A.V الطولى الموجى لمنتجات مختلفة ويظهر العسل انحراف صغير جداً عن الخط المستقيم عن المنتجات الأخرى.

ويبدو العسل خفيف اللون بعد تحببه عما يكون سائل .. وتؤثر حجم البلورات على درجة خفية اللون وتعتبر البلورات ذات الحجم الدقيق جداً هى المسئولة عن خفية اللون، وهناك شرحان لتوضيح ذلك.

أ– عتامة العسل المحبب هى المسئولة عن الإنخفاض الواضح فى سمك طبقة العسل.

ب– يرجع بياض لون العسل إلى صغر حجم البلورات الموجودة بالعسل.

وكذلك يرجع بياض اللون إلى زيادة نسبة مساحة السطح الذى يعكس الضوء مؤثراً بذلك على درجات لون العسل، ولون العسل مهم فى عملية تسويقه، وهناك فى بعض الأفكار مثل أمريكا وبريطانيا– إلى آخره يرجع إلى درجات لون العسل كنظم

لون العسل
COLOUR OF HONEY

U.S.D.A COLOR STANDARDS	Color range U.S.D.A.COLORSTANDARDS	Color range Pfund scale in millimeters	Optical Density
Water White	العسل يكون لونه أبيض مائى وهذا اللون من الألوان القياسية	٨ ـ أو أقل	٠,٠٩٤٥
أبيض ناصع	العسل هنا أغمق من العسل المائى ولكنه ليس قاتم.	٨ إلى ١٧ يحتوى على	٠,١٨٩
أبيض	العسل يكون أغمق من العسل الأبيض الناصع	من ١٧ :٣٤	٠,٣٧٨
لامع جداً	العسل يكون أغمق من العسل الأبيض	من ٣٤ إلى ٥٠	٠,٥٩٥
لامع	العسل يكون أغمق من العسل اللامع جداً	من ٥٠ إلى ٨٥	١,٣٨٩
الكهرماني	العسل أغمق من العسل الكهرمانى أو الأبيض الناصع	من ٨٥ إلى ١١٤	٣,٠٠٨
الكهرماني الغامق		أعلى من ١١٤	

لون العسل
Colour of Honey ©

معدل عتامة اللون فى العسل بتقدم عمر التخزين ©

© after, Crane (1975)

Approximate rate of honey darkening in storage*

Temperature of storage		Darkening in mm Pfund/month		
°F	°C	Original colour < 34 mm	Original colour 34–50 mm	Original colour > 50 mm
50	10·0	0·024	0·024	0·024
60	15·6	0·08	0·125	0·10
70	21·1	0·27	0·70	0·40
80	26·7	0·90	4·0	1·50
90	32·2	3·0	7·7	5·0
100	37·8	10·0	14·0	11·0

* Calculated from data of Milum (1948)

لتنظيم هو من المعلوم أن لون العسل يصبح غامق أثناء تخزين هو قد أجريت دراسات مستفيضة على تأثير التخزين على لون العسل قام بها Milum سنة ١٩٤٨ وذكر أن تغير لون العسل أثناء التخزين يعتمد جزئياً على درجة لون الأساس بعد قطعة وكذلك فإن التغير أثناء عملية التخزين يعتمد على طول فترة التخزين حيث يكون معدل تغير اللون بالتتابع- ويوضح حدول (٤) ملخص للمعلومات التى حصل عليها Milum جدول (٤)

وهذه القيم تكون مفيدة لتبين أهميتها وأن الاختلافات الكبيرة فى معدل اللون الغامق التى توجد الأنواع المختلفة من العسل تعتمد أساساً على تركيب العسل (المخفضة- النيتروجين- محتوى العسل من الفركتوز)وقد درس F.g. Smith سنة١٩٦٧ تأثير التخزين على إنخفاض لون العسل عند درجات حرارة تتراوح بين ٤٢ -٨٠ْ على أنواع عديدة من العسل الإسترالى وكان الإختلاف فى اللون على سبيل المثال فى عسل زهر نبات Oryandra Sessilis حيث يكون معدل إغماق اللون فيه ضعف ما هو موجود فى أى نوع أخر من العسل، وقد لاحظ Smith أن هناك علاقة بين الزمن المطلوب (زمن التخزين) عند درجة حرارة معينة واغمقاق لون العسل وقد أجرى ذلك على ١٠ ملل من العسل حيث وجد زيادة فى لون العسل، وكان الوقت اللازم لإنتاج ٣ ملجم من هيدروكس فيورفيور ألوهيد لكل ١٠٠ جم عسل عند نفس درجة الحرارة.

وعند معاملة العسل بالأشعة فوق بنفسجية فإنها تحدث ضوء أبيض فى العسل Fluorescence وأن الألوان المنبعثة تختلف باختلاف لون العسل.

الخواص الحرارية

لم تنال دراسة العلاقة بين الخواص الطبيعية للعسل وتأثره بالحرارة قدراً كبيراً من الإهتمام لذلك فإن التأثيرات الكيميائية والبيولوجية للحرارة على العسل قد درست بعناية.

بافتراض تصميم أدوات صغيرة لهذه العملية الخاصة بالعسل وذلك بواسطة طرق، Cut-try أو بواسطة الملاحظات من بيانات السكر.

الحرارة النوعية
SPECIFIC HEAT

الحرارة النـوعية

استنتج Helvey سنة ١٩٥٤ عديد من الخواص الحرارية للعسل وبإستخدامه لطرق التحويل ذكر أن الحرارة النوعية للعسل المحتوى على١٧,٠٤٪ رطوبة كانت٥٤ وعند درجة ٢٠ْم (٦٨ْف) والمعامل الحرارى كان ٢, كالورى/ درجة مئوية وفى سنة١٩٥٤ حدد كل من Hocnaughton, Townsed الحرارة النوعية للعسل مستخدمين عينة تساوى سبعة أمثال العينة التى إستخدمها العالم السابق ومعدل حرارى يتراوح بين ٢٩ – ٤٨ْم وقد حصلوا على نتائج أعلى قليلاً مبينة فى جدول (٥) وهى تزيد أو تنقص بمقدار_+٠٢, وعن القيمة التى حصل عليها Helvey وكلا الباحثين ذكروا أن هناك إختلاف بسيط يرجع إلى إختلاف تركيب العسل.

التوصيل الحرارى
Thermal Conductivity

عين Helvey في سنة١٩٥٤ معدل التوصيل الحرارى لمحاليل العسل عند معدل صفر – ٩٠٪ماء وذلك عند درجات حرارة مختلفة ومثل هذه النتائج فى صورة شكل ثلاثى الأبعاد والبيانات الموجودة فى جدول (٦) التى حصل عليها Helvey من شكل(٥) برسمها على ورق شفاف وذكر أيضاً أن العسل الذى يتبلور عند درجة٢٠ْم يكون معامل التوصيل الحرارى له يساوى ١٢٩×١٠ كالورى/سم ثانية/مْ وفى سنة١٩٦٦ عينDetroy التوصيل السطحى أو معامل التوصيل السطحى للعسل فى داخل نطاق حرارى معين مستعملاً Concentric - tub- Counter- Ffow heat exchanges وكانت القيم المتحصل عليها من قيم التوصيل الحرارى تتراوح بين ٧٠٠ ، ٩٠٠ رطل/ ساعة وكانت السرعة تتراوح بين ١٧, إلى ٢٤, قدم/ثانية القيم المتحصل عليها تراوحت بين ٣٤,٠١ – ٤٠,١ مْ Btu / Squ, Ft / hr/ F .

نقطة تجمد المحاليل
Freezing point of Solutions

تزداد كثافة العسل السائل بإنخفاض درجة الحرارة ولكن لايتبلور الماء منه وفى سنة١٩٣١درس Stitz & Szigvart كل من نقطة تجمد العسل ونظراً لطبيعة العسل

الفيزيقية فإنهم لم يستطيعوا الحصول على قيم لمحاليل عسل تركيزها أكثر من٦٨٪ حيث وجدوا أن نقطة التجمد لهذه المحاليل ١٢,٠١ مْ (٢١فْ) وهناك إنخفاض فى نقطة التجمد لمحاليل عسل ١٥٪ والقيم المحسوبة من تركيزات الجلكوز والفركتوز والسكروز كانت -١,٤٤ - ١,٤٣٨ - ١,٤٩ - ١,٤٩ مْ ودرجة التجمد لعشرة أنواع من العسل فى صورة محلول ١٥٪ تراوحت بين -١,٤٢ -١,٥٢ مْ

المكافئ الحرارى Calorific Value

من خلال الدراسات التى أجريت فى قسم الزراعة بالولايات المتحدة بإستعمال طريقة At water كمرجع خاص لمنظمة الزراعة والأغذية بالولايات المتحدة أعطت ٣٠٤ / كالورى / ١٠٠جم لقيمة الطاقة لمتوسط مجموعة من عينات العسل.

○ مقدار التوصيل الحرارى وعلاقته بالحرارة والرطوبة بالعسل

Thermal conductivity of honey*

Moisture content (%)	*Temperature* (°C)	*Thermal conductivity* (*cal/cm sec* °C)
21	2	118×10^{-6}
	21	125
	49	132
	71	138
19	2	120
	21	126
	49	134
	71	140
17	2	121
	21	128
	49	136
	71	142
15	2	123
	21	129
	49	137
	71	143

* Interpolated from graph of Helvey (1954)

○ after, Crane (1975)



التبلور Crystallization

يتبلور سكر الجلكوز الأحادى تلقائياً فى أنواع عديدة من العسل التى تكون محاليلها مشبعة بدرجة كبيرة تحت ظروف التخزين المعتادة.

وعلى أية حال تكون أيضاً مشبعة بدرجة كبيرة تحت ظروف خلية النحل، وعند درجة حرارة عالية تكون غير معروفة ،وذلك نظراً لأن تركيب الكربوهيدرات فى العسل يكون أكثر تعقيداً عما هو موجود فى النظام النموذجى حتى الآن، ونحن هنا نتعامل مع النواحى العامة لتبلور العسل .. وشرح مقارنة العسل المحبب مع أسباب تأخر التحبب فى العسل السائل وضح فى Choptcr g,10

الطرق النموذجية لتبلور وتركيب العسل
Model system and honey composition

الطريقة الممكنة التى من خلالها يمكن فهم تحبب العسل تقع فى نطاق دراسة العلاقات فى الطرق النموذجية للسكريات وهناك محاولة مبكرة قام بها كل من Jatkson Sillsbe سنة١٩٢٤حيث درسوا العديد من الطرق عند درجة٣٠مْ وناقشوا العلاقة بين تشبع العسل على ضوء البيانات المتحصل عليها من طريق الجلكوز- الفركتوز- الماء، حيث وجدوا أن درجة ذوبان الجلكوز تقل بزيادة تركيز سكر اللڤيولوز Laevoulose وباستعمال هيدرات الجلكوز كحالة صلبة سجلوا درجة ذوبانه عند ٤٥,٦٤٪ بدون الفركتوز، حيث قلت هذه الدرجة إلى ٣٢,٥٥٪ عندما كانت نسبة اللڤيولوز ٣٩,٤ ٪.

وقد اعتمدوا فى حسابتهم على تحليل العسل بواسطة Browne سنة١٩٠٨ akson لسنة١٩٢٤ واستنتجوا أن كل أنواع العسل قد تشبع بدرجة عالية عند درجة حرارة ٢٣ْم (٧٣ْف) وقد حسبت معاملات التشبع العالى لأنواع من العسل فعلى سبيل المثال كانت درجة تشبع البرسيم الحجازى تساوى ٢,٨٦ وهذا العسل غير معروف فى ظاهرة التحبب وهذا التعارض الظاهرى وصف على أنه "خمول" الذى من خلاله يتبلور الدكستروز فى المحاليل التى تحتوى على كمية عالية من سكر اللفيولوز وهذا التعارض لا يرجع ببساطة إلى النسبة العالية جداً من قيم الدكستروز التى حصل عليها بواسطة طرق التحليل القديمة، ولذلك فإن حساباتهم إعتمدت على التحليلات الحديثة آخذين فى الإعتبار التشبع العالى.

أشار Lothrop فى بحثه سنة١٩٤٣ الذى لم ينشر أن مقاييس كل من Jackson and Silsbce لم تتطرق إلى تركيز الليفيولوز الموجود فى العسل، ونظراً لعدم أهمية هذا البحث فى الماضى فقد شرح هنا بشئ من التفصيل، فقد لاحظ كل منهما أن بعض أنواع العسل لا تحبب حتى بعد مرور عدة سنوات وحتى أيضاً بعد معاملته بهيدرات الدكستروز(الدكستروز + ماء) Lothrop ولقد درس نويان الدكستروز فى محاليل سكر الليفولوز عند تركيزات مثل التى توجد فى العسل، ولقد وجد زيادة مفاجئة فى نويان الدكستروز فى محلول سكر اللفيولوز بتركيز ١٥٠جم /١٠٠سم مكعب ماء، وفى منطقة أقل تركيز (٨٥ - ٩٠ دكستروز) /١٠٠ سم ماء) كانت الصورة الصلبة هى أحادى هيدرات الجلكوز، وفوق منطقة النويان العالى (١٢٥ - ١٢٨جم) /١٠٠سم ماء) فكانت الصورة الصلبة هى الدكستروز اللامائى وكانت حالات التوازن تقترب من كل من ما تحت وما فوق حالات التشبع وتم تعيين منحنيات الذوبان ورسمها عند درجات حرارة ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٥٢ْم لكل من شكل الدكستروز كصورة صلبة مبدئية.

درجة نويان السكروز (السكروز الغير مائى) لم تظهر أى زيادةمفاجئةبزيادة تركيز سكر الليفيولوز ولم يظهرالمنحنى الدكستروز أى قيمة عند درجة ٥٢ ْم مثل منحنى السكروز وبالتعرف على الحالة الصلبة بالفحص الميكروسكوبى تظهر البلورات للسكر على شكل طبق سداسى الأضلاع أحادى الميل "السكر المائى" أما بالنسبة للسكر

اللامائى فتظهر بلوراته على شكل معين إبرى واعتقد Lothrop أن التغير فى درجة ذوبان الدكستروز لا ترجع إلى a- B equilibrium ولكن ترجع إلى درجة تشبع الدكستروز بالماء فى المحلول ،فى حين أن الدكستروز اللامائى معروف أنه أكثر ذوبان من الدكستروز المائى)ولقد دون ستة براهين لهذا الإفتراض معتمداً فى ذلك على بياناته وفي سنة١٩٥٤ Later Kelly نشر صورة خطية كاملة لهذه الطريقة عند درجة ٣٠ْم بدون الإستعانة ببحث Lothrop كما لاحظ Kelly أيضاً أن هناك منطقةً يكون فيها الدكستروز اللامائى فى حالة صلبة، وعند نقطة ثابتة يكون عندها صورة الدكستروز فى حالة توازن وافترض أن وجود الفركتوز له تاثير فى تقليل تغير الحرارة لأحادى الهيدرات من أكثر من ١٥٠ْم إلى أقل بعض الشئ من ٣٠ْم فى المحاليل المشبعة بالفركتوز كما لاحظ أن التحليلات المنشورة عن العسل لها علاقة بالمنطقة التى يكون فيها الجلكوز اللامائى فى حالة صلبة عند درجة ٣٠ْم لذلك فإن الدكستروز لا يتحبب عادة فى العسل حتى درجة الحرارة أقل من ٣٠ْم وتبدو عملية البلورة أقل تحدث عند درجة حرارة أقل من درجة الحرارة الإنتقالية لذلك فإنه يبدو كسكر أحادى الهيدرات وعلى أية حال فإن Vil-lumstad سنة١٩٥٢ وصف تزامن حدوث تكون البلورات الطبقية لإبرية بالنسبة لسكر الدكستروز فى عسل محبب وعلى الرغم من ذلك فإنه لم يظهر فى الأسباب التى أدت إلى الإختلاف فى الأشكال وذكر أن عملية فحص التركيب الكيميائى والفيزيقى لبلورات مختلفة سابق لأوانه.

التنبؤ بنقطة التحبب
Prediction of tendency to granulation

نظراً للإختلاف فى تركيب العسل فإن طرق التنبؤ بسلوك عملية التحبب لكمية محدودة من العسل يمكن إعتبارها أنها ذات أهمية من الناحية العملية والإختيار المعقول للعسل بالنسبة لعسل سائل معباً فى صفائح وعملية مزج البلورات الدقيقة للعسل وهى صفات مرغوب فيها بالنسبة لصلابة العسل يمكن عملها على أسس روتينية وكل المحاولات لإنجاز هذا العمل قد تم تجريبها مستعملين دلائل مختلفة تناسب سلوك تحبب العسل التى نلاحظ بعد عملية التخزين ولسوء الحظ فإن المعلومات التى فى متناول اليد من الطرق النموذجية لم تفيد، ومن الرسومات التى حصل عليها Jackson&Sljbee لم

تمتد إلى المناطق المرغوب فيها، وقد غطى Lothrop مدى أوسع فى هذا المجال ولكن كان غير كافى وكانت بيانات Kelly فقط عند درجة ٣٠م وهى الدرجة التي لا يتحبب عندها أى نوع من العسل وفى سنة١٩٦٢ذكر كل من White &Riethaf أن هناك علاقة بين الهدف من تحبب العسل وتركيبه إعتمدت على ملاحظاتهم وتحليلهمل ٥٠٠عينة من العسل وباستعمالهم طرق التحليل الإحصائى وجدوا أن هناك علاقات ذات معنوية عالية بين هدف التحبب والعديدمن الدلائل السابقة لهذا الغرض وفى سنة١٩٥٨وجد Oustin أن نسبة سكرالدكستروز إلى الماء الغير دقيقة تعطى قيمة عالية، وفى الماضى كانت نسبة الليفيولوز إلى الدكستروز أقل وأعلى دليل وعندما طبقت على عينات فردية أكثر من تطبيقها على متوسط مجموعة بواسطة Sillsbec , Jackson حصلوا على قيم أعلى بدرجة بسيطة وكان الفرق قليل ولذلك فإن عامل austen لم يحتاج إليه لتعين الليفيولوز وهذا أفضل وكان متوسط نسبة الدكستروز إلى الماء D/W لـ٤٧٧ عينة قسمت إلى ١٠ أقسام من العسل المحبب وآخرون سنة١٩٦٢مبينة فى جدول (٧)

وفى سنة١٩٦٢ درس Codounis العلاقة بين تبلور العسل وتركيبه ومن وجهة نظره أن دليل الـ Brix minus dextrole" دكستروز أكثر أهمية من الدلائل الأخرى بما فيها دليل D/W (دكستروز / ماء) وفى الإختيار الذى أجراه Codounis فإن جدول(٤)يبين أن إستعمال دليل الـ Brix يعنى المحتويات الكلية الصلبة، أو ١٠٠- المحتوى المائى- ولذلك فإنه يمكن حساب دليل Codounis ودليل austin كل من الآخر.

Codounis index =(100/D- (I/ austindex) -1

وأن قيم كل من الدليلين تتساوى فى التنبؤ بالتحبب على عكس ما قاله Codounis ويجب ملاحظة أن القيم المبينة فى جدول (٧) محسوبة من القيم الحقيقية للدكستروز وليس من القيم المتحصل عليها بواسطة طريقة الـ Hypoiodite الغير متخصصة أو أى طريقة أخرى بدون فترة لإزالة السكريات المتداخلة لاحظ Codions وقد اتفق مع فى هذا الرأى آخرون إنه كقاعدة مسلم بها ويمكن الأخذ بها أن أنواع العسل التى تحتوى على أقل من ٣٠٪ دكستروز نادراً ما تتحبب وفى سنة١٩٧٠ لم يستطيع Siddiquit أن ينسب تحبب العسل كما حددت بطريقة وآخرون بأنه بسبب الـ $\frac{L}{D}$ ، $\frac{(D-W)}{L}$أ، $\frac{D}{W}$

لـ ٩٥ عينة من العسل الكندى الذى تم تحديد السكريات به باستعمال طريقةPaper Chromotography ولم تنشر أى بيانات ومن المحتمل أن عدم الدقة النسبية فى هذه الطريقة لا توضح هذه العلاقة.

وعلاوة على ذلك ذكر Siddique أن مثل هذه التنبؤات لم تكن محتملة لأن العامل الفعلى هو وجود أوغياب أنوية البلورات المناسبة ولقد فشل Siddique ظاهرياً فى تقدير الأنوية التى إستبعدت فى طريقة White وآخرون كنتيجة للإحتياج إلى تسخين هذه العينات لإظهاراها قبل تجميعها فى خلال ٦ شهور من التخزين وغياب أو وجود هذه الأنوية يؤثر على عملية حدوث التبلور فى العسل، ولكن مدى ظهورها وانتشارها يعتمد على نسبة الـ $\frac{D}{W}$ ولكن الآن سرعة ودقة طريقة الـ Photomeric تجعلها ميسرة لتحديد سكر الجلكوز الحقيقى فى العسل واستعمال نسب الـ $\frac{D}{W}$ للتنبوء وتحبب العسل يجب أن يكون طريقةعملية .

العلاقة بين الجلوكوز والماء وأثرهما فى عملية تحبب (تبلور) العسل ▲

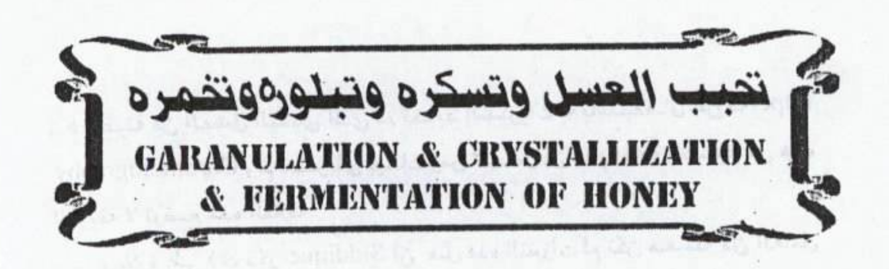
Average dextrose-water ratios for honeys classified by granulation characteristics[1]

Extent of granulation[2]	*No. samples*	*D/W*
none	96	1·58
few scattered crystals	114	1·76
1·5–3 mm layer of crystals	67	1·79
6–12 mm layer of crystals	68	1·83
few clumps of crystals	19	1·86
¼ of depth granulated	32	1·99
½ of depth granulated	19	1·98
¾ of depth granulated	16	2·06
complete soft granulation	18	2·16
complete hard granulation	28	2·24

[1] Data of White, Riethof, Subers & Kushnir (1962)

[2] Granulation observed in heated honey after 6 months undisturbed storage at 23–28°C; honey in ½ lb or 1 lb jars (0·23, 0·45 kg).

▲ after, Crane(1975)



تحبب العسل وتسكره وتبلوره وتخمره
GARANULATION & CRYSTALLIZATION & FERMENTATION OF HONEY

تعتبر عملية التحبب ظاهرة طبيعية غالبا ما تحدث بمرور الوقت وعادة بعد ظهور عملية التحبب ، سرعان ما تظهر مشكلة أخرى تسمى عملية تخمر العسل وهى من المشاكل الشائعة لمنتجي عسل النحل السائل ، وتحدث هذه المشاكل عادة إذا كان العسل يحتوى على اكثر من ١٨% رطوبة .

في السنوات الماضية كان منتجي العسل يناضلون من وقت إلى أخر مع مشكلة الأواني (العبوات) المنتفخة ، حيث كان دلالة عارضة للحالة المتدهورة للعسل الموجود داخلها ،أما المنتجين الأوائل فكانوا لا يدركون أن سبب التخمر هو الفطر ، وبالتالي كان من الصعب التعامل مع المشكلة .

ولقد بدأ الدكتور Dyce عام ١٩٢٨م بجامعة كور نل بأبحاث دقيقة لدراسة ظاهرة التخمر والتبلور في العسل ونتائج الأبحاث التى تم نشرها عام ١٩٣١م مازال يأخذ بها حتى يومنا هذا ، بتحليل مجموعة عينات عسل من أماكن مختلفة داخل الولايات المتحدة الأميركية فقد اكتشف الدكتور Dyce أن معظم عينات العسل يحدث لها عملية تبلور بعد عملية الاستخلاص (القطف - العصر) ولكن وجد عينات قليلة من العسل كانت عالية في مقاومة التبلور ، ولاحظ أن السبب الرئيسي الذي يتحكم في عمليات التبلور هو محتوى العسل من الجلوكوز . حيث أن الجلوكوز من السكريات الشائع وجودها في العسل بنسب مختلفة على حسب نوع العسل الذي يتم إنتاجه باستخدام (التصفية-الاستخلاص) والمضخات يحدث له تحبب أسرع من العسل بشمعه ،فالعسل الذي يمر من خلال مضخة عادة يكون صغير في حبيباته عن العسل الذي ينتج من المخزن بأقراصه وكما يبدو فان المضخة تساعد في كسر البلورات إلى أجزاء صغيرة وبالتالي تساعد في الحصول على منتج محبب جيدا ،كما أن حبيبات الجلوكوز النقية عالية الفاعلية تعمل كبادئ في عملية تبلور العسل حيث يساعد العسل في أن يتحبب ، وهناك عوامل أخرى تساعد في تبلور العسل(الغبار -حبوب اللقاح- جزيئات الشمع- أجزاء من البر بوليس" وهو عبارة عن مادة راتينجية شمعية القوام يجمعه نحل العسل من براعم الأشجار ويثبت بها أقراصه وأيضا فقاعات الهواء).معظم أنواع العسل تكون عالية التشبع بالجلوكوز والسكريات الأخرى حيث أن العسل يتم استخلاصه وتخزينه والمزيد من

الجلوكوز يكون معلق مؤقتا في العسل ثم يترسب في صورة من الجلوكوز وبعد حدوث التحبب الكامل فان حوالي ١٥% فقط من العسل تصبح في حالة صلبة .

أن بلورات الجو لكوز الناتجة من عمل شبكة من داخل العسل تؤدى إلى تجميد مكونات العسل الأخرى وتكون منها معلق حيث أن الجلوكوز يكون شبكة من البلورات (هيدات الجلوكوز) داخل العسل وهذا يؤدى إلى تزايد في نسبة الرطوبة والتي تساعد في ترسب مكونات العسل، ولهذا فان الجزء السائل للعسل المتحبب يكون وسط مناسب لنمو الفطريات ومعظم العسل المعتق تكون نسبة الرطوبة به حوالي ١٨% وأي زيادة بسيطة تحول العسل إلى بيئة مناسبة لحدوث التخمر.

الرطوبة :-

أن الرطوبة العالية (أعلي من ١٨%) تسمح بحدوث التخمر واسهل طريقة يتبعها المربين للتحكم في عملية التخمر تكون عن طريق تسخين العسل إلى ٧٧درجة منوية لمدة أربع إلى خمس دقائق ولسوء الحظ فان درجات الحرارة العادية تساعد في فساد العسل بسرعة.

أن المزيد من تلامس الجزئيات والناتجة عن التبريد السريع من المتطلبات الرنيسية في التعامل مع العسل المسخن، والتسخين المناسب للعسل سوف يتحكم في عملية التخمر ولكن عملية التحبب التي الطبيعية التي تظهر بعد التسخين تكون في صورة حبيبات خشنة وتترك إحساس عند الآكل أو عند تناولها كبلورات غير مفضلة كمنتج غذائي جيد كما تظهر مشاكل أخرى نتيجة من استعمال درجات الحرارة العالية لمنع عملية التخمر فإنتاج الهيدروكس ميثيل فورفورال المنتج من تكسير محلول السكر المحتوى على الجلوكوز والفركتوز والناتج من استخدام درجات الحرارة العالية للتحكم في عملية التخمر.

أما بالنسبة ألي إنتاجHMF ليس متفرد في العسل فقط فتسخين العسل ألي درجة ٧٥ درجة منوية ولو لدقائق قليلة أو تخزين العسل على درجات أعلى من ٢٧ درجة منوية لعدة شهور سوف يسبب إنتاج HMF بنسبة ٤٠ ملليجرام /كيلو جرام وهى نسبة متعارف عليها في أسواق التصدير العالمية. ولكنه من الطبيعي ظهور معدلات منHMF حوالي ١٠مج/كجم (رين ١٩٨٨) ومن الممكن تجميد العسل لتجنب عملية التخمر وهى غير مكلفة على المستوى التجاري .والنحالون الذين لديهم كميات قليلة من العسل أو عسل ممتاز يعتبروا عملية التجميد عملية جيدة لتخزين العسل لفترات طويلة .

تخزين العسل

أن عملية التخمر هى مجال الاهتمام الأكبر في مجال تخزين العسل ولكي يتم تجنب عملية التخمر بقدر الإمكان والعسل المحتوى على ١٧% رطوبة هي النسبة التي يسمح بالتخزين بها ألي فترة زمنية.

وقد تظهر عملية تحبب للعسل المخزون وهى لا تعتبر مشكلة لو كانت رطوبة العسل ١٧% ، وفى الواقع بعض تجار الجملة يفضلون العسل المحبب حيث انه إذا حدث رشح من العبوات المخزن بها العسل أو حدث أي ثقب بدون قصد ليس عن عمد، فان العسل المحبب الموجود داخل العبوات سوف لا ينساب وبما أن عملية التحبب متوقعة أو حتى مرغوبة ، ولذا فان عبوات التخزين يجب أن يكون لها أغطية يتم أزالتها كليا وذلك لإزالة العسل المحبب لكي يتم أسالته.

يفضل عادة أن يتم بيع محصول العسل خلال نفس العام الذي انتج به خلال نفس العام الذي انتج به، ولكن من الواضح أن هذا صعب وليس دائما يمكن حدوثه مما يضطر المربين على تخزين العسل لفترة من الوقت ، ويجب تخزين العسل في عبوات محكمة الغلق في غرف باردة وجافة ،فدرجات الحرارة يجب أن تكون في أقصى درجة برودة حوالى١١ درجة منوية واقل بحيث لا يمكن لفطريات التخمر النمو بتلك الوسيلة يتم حماية العسل من عملية التخمر،وهنا تظهر المشكلة إذا حدثت زيادة في درجات الحرارة في غرف التخزين ، فكلما حدث انخفاض في درجات الحرارة فان كفاءة تخزين العسل المخزن تقل بمرور الوقت ويبدأ العسل المخزن في الاتجاه نحو اللون الغامق وسوف يحدث بها بعض التغيرات الكيمائية والتي يكتشفها تجار العسل.

إسالة العسل المحبب

يمكن وضع العسل في حمام مائي ساخن درجة حرارته تتراوح بين ٣٥-٤٨,٩درجة منوية واستخدام الحرارة يؤدى ألي تحول العسل تدريجيا ألي لون غامق في كل دورة يتم إعادة نفس العملية، أن الحمام المائي المتحكم به حراريا متوفر في الشركات داخل أوعية من ستانلس ومثل هذه الوحدات تحتوى على جرادل سعتها من ٣-٤ جالون .

يتم إسالة العسل في داخل أواني مسخنة بواسطة سخانات تلتف حول العبوات وهذه السخانات عبارة عن أطواق حرارية يتم لفها حول العبوات ويتم التحكم بها حراريا ومعظم منتجين العسل عندهم المقدرة على ضبط درجات الحرارة بحيث تكون مناسبة .

وعلى المستوى الاقتصادي فان جرادل التسخين التي سعتها خمسة جالونات توجد بوفرة ، والشريط (السخان) ١٥٥ وات يتم وضعه عند القاع أو الوسط أو قمة الجرادل ،والعسل الموجود بداخلها يتم أسالته خلال من ٦-٨ ساعات ،وهذه العبوات يمكن استخدامها في تسخين سوائل أخرى عديدة غير قابلة للاشتعال .

عمليات تعبئة العسل تجاريا تحتاج إلى غرف الإذابة والتي تظل على درجات حرارة عالية والحمام المائي يكون اكثر فعالية ولكنه غير عملي في الاستخدام لذلك فان غرف الإذابة اكثر شيوعا حيث تستخدم الهواء الساخن المتحرك .العبوات التي تحتوى على عسل متبلور تتصل بشبك إذابة تحتوى على هواء أو ماء ساخن يمر خلاله والشبك الساخن يجب أن لا يكون اكثر من ٢,٢٥ بوصة (٧,٥سنتميتر في الجزئي)(توزيند١٩٧٦).

أثناء إسالة العسل يحدث تساقط من العبوات ومن خلال شبك الإذابة إلى صواني والتي بدورها تنقل العسل المسال جزئيا إلى أدوات تسخين أخرى خلال عمليات الإنتاج التي تكمل عملية الإذابة . أحيانا يتم حصر العسل العالي في درجات الرطوبة في غرف الإذابة بغرض إزالة بعض الرطوبة الزائدة وفى مقابل هذا فان أجزاء صغيرة من البخار يتم أضافتها في غرف الإذابة لإعادة بعض الرطوبة ألي العسل ودرجات حرارة غرف التهوية عادة يتم رفعها من ١٠-٦٠ درجة مئوية (توزيند١٩٧٦).

تعبئة العسل

أدوات التعبئة البسيطة عادة يتم صنعها من بلاستيك عالي الجودة أو تنكات من الاستانلس استيل ويوجد صمام قرب قاع التنك و هذه الأدوات كل ما يمكن احتياجه لتعبئة العسل.

يجب أن يكون متاح أدوات قياس مختلفة لتوزيع الكميات المطلوبة من العسل أو يتم التحكم يدويا في تنكات التعبئة وللعمليات الأكبر تم تطوير أساليب خاصة للتعبئة والتقطير (العصر)(ليتل ١٩٩٢) إلى ما يسمى الأسلوب المالئ حيث أن المالئ يخفض من جهد التعبئة ، يؤدى إلى أحجام دقيقة الامتلاء ، ويخفض من الجهد بالتعبئة اليدوية ، حجم الامتلاء يمكن تغييره بسرعة حسب حجم العبوات المستخدمة في التعبئة ، وللحصول على حجم امتلاء مضبوط فانه يتم التحكم الدقيق في دوران مضخة (الإزاحة) الكهربائية ،وحجم الامتلاء يتم ضبطه على كشاف رقمي إلكتروني لدقة العملية .

في العادة يتم ضخ العسل الذي تم تسخينه في تنكات مسخنة وعلى سبيل المثال يمكن إضافة الحرارة في مواقع مختلفة من خط سير العسل .إذا لم يتم تنقية العسل مسبقا قبل وضعه

في التنكات ، وتنقيته تتم بمرور ه خلال فلتر بالضغط في طريقه إلى ماكينات التعبئة في الخط الناقل ،الخط الناقل يأبدا بوضع العبوات الفارغة على مآزر(خط التعبئة) والتي ترتب البرطمانات في خطوط فردية لتمر خلال دورة التعبئة

إنتاج العسل القشدى القوام

العسل القشدى يتحول في النهاية إلى عسل محبب والذي مر خلال عملية التبلور، فالعسل الكريمى يحتوى على جزئيات صغيرة من العسل المحبب طبيعيا ، فهو يا خذ قوام الزبد ، والعسل الكريمى يكون مفضل لدى المستهلكين ،بعكس المستهلك المصري الذي يفضل العسل سائلا .

وفى الواقع فان معظم مستهلكين العالم يستهلكوا العسل في الصورة المتبلورة وليس في الصورة السائلة .

عموما كل أنواع العسل يمكن تحويلها إلى الصورة الكريمى (القشدى) ولكن أنواع العسل التي تكون أعلى في نسبة الجلوكوز يتم تحببها أسرع .

أن العسل الخفيف والمتوسط في النكهة عادة هو الذي ينتج عنه افضل أنواع العسل (الكريمى) أما العسل الغامق والعالي النكهة فيمكنه أن يؤدى الغرض .

خطوات إنتاج العسل الكريمى

هناك أربع عناصر هامة لإنتاج العسل الكريمى عالي الجودة

١- درجة الحرارة

٢- التصفية

٣- الخلط

٤- التبريد

إذا حدث إسراع أو حذف لأي خطوة فان المنتج النهائي سوف يكون اقل جودة وجاذبية .

اختيار العسل الذي يتم تحويله إلى عسل قشدى

عادة إي عسل يمكن تحببه متضمنا العسل الذي بدا في عملية التخمر ، والعديد من المستهلكين يعتقدوا أن العسل الكريمى الغامق والعالي النكهة هو الذي يعطى العسل هذه النكهة القوية ، والعسل الكريمى يفضل أن تكون درجة رطوبته ١٧,٥ - ١٨ % والعسل الذي يصنع في هذه الدرجة من الرطوبه لا يكون صلب جدا ولا ناعم جدا .

تسخين العسل لجعله عسل كريمي

عملية التسخين تعمل على تحطيم الفطريات والكائنات الحية الدقيقة والتي تؤدى إلى عملية التخمر، أما الجلوكوز المعقد فيتم إذابة بلوراته ويصبح عسل أخف وبالتالي يكون اسهل في التصفية ، ويتم تسخين العسل عادة إلى حوالي ٦٦ درجة منوية ، وقد اقترح (Dyce ١٩٣) أن يتم تسخين العسل عند درجتين مختلفتين ، الأولى عند ٤٩ درجة منوية والثانية عند ٦٦ درجة منوية .

تصفية العسل لإنتاج العسل الكريمي

يجب أن يتم تصفية العسل جيدا بعد كل عملية تسخين لإزالة المواد الغريبة، حبوب اللقاح أو الشمع،وبعد ذلك يجب أن يتم تبريده بسرعة شديدة إلى درجة حرارة الغرفة (٢٤ درجة منوية) ، ثم تتم عملية التنقية بالضغط في فلترات خاصة مع ملاحظة انه لابد من تنقيته بحرص ، وتنكات الماء البارد وأدوات التبريد الأخرى يقوم بتطويرها المنتجين التجاريين لكي تتم عملية التبريد بسرعة لكميات كبيرة من العسل المسخن .

خلط البادئ المتبلور مع العسل:-

العسل الذي تم تسخينه ثم تبريده تحت ظروف عالية التحكم بالإضافة إلي (٥%-١٠%) من وزن البذور (البادئ)الذي يمكن توضيحه بأنه عبارة عن عسل تم طحنه بدقة مثل مفرمة اللحم أو أي نوع آخر من المفارم المتخصصة والتي تعمل على تكسير بلورات الجلوكوز إلى بلورات ناعمة جدا ،والبادئ يجب أن يكون من العسل المعتدل الناعم جدا .

إن المنتجين التجاريين يتواجد عندهم دائما مصدر جيد لبادئ العسل ويكون في متناول أيديهم وعادة ما يتم طحنه عدة مرات للتأكد من شدة نعومته ، أما في حالة العسل الدافئ فتحدث إذابة للبلورات الخفيفة الموجودة في بادئ العسل ولكن في حالة العسل الذي يتحول إلى عسل كريمي يجب أن لا تكون درجة حرارته أعلى من ٢٤درجة منوية عند إضافة البادئ ويجب أن تكون اقل من ١٤ درجة منوية .

في حالة أن تتم عملية الخلط يدويا فان العسل البارد سوف يحتاج إلى مجهود إضافي لخلطه بالبارد ،إن الخلط التام للبادئ داخل العسل سوف يساعد في تجمع بلورات المنتج الكريمى النهائي ،معظم تجار الجملة الكبار يستخدموا تنكات كبيرة من الاستنلس ستيل وتحتوى على قلاب يعمل على خلط العسل والبادئ المتبلور بكفاءة عالية ويجب أن يراعى في هذه العملية أن يكون الهواء قليل بقدر الإمكان حيث أن وجود الفقاعات الهوائية يؤدى إلى تصاعدها خلال المراحل الأولى لعملية التحبب وتترك رغوة على سطح العسل وهذا يؤدى إلى

مظهر غير مقبول للمنتج النهائي ، أحيانا تتواجد طبقة رفيعة من الفقاعات الهوائية على سطح العسل وهذه الطبقة الخفيفة صعب التخلص منها حتى عند امهر منتجي العسل وهى لا تعتبر سيئة .

ملء الأواني بالعسل الكريمى :-

بعد الخلط الدقيق للعسل بالبادئ يتم ضخه داخل تنكات التعبئة ويترك لمدة ساعة وهذا يعطى الوقت الكافي لفقاعات الهواء للصعود إلى السطح حيث يتم كشطه ، بعد ذلك ينتقل العسل الكريمى إلى تجار التجزئة ثم يخزن العسل خلال فترة من ٤ – ٦ أيام وبعدها يكون صالح للاستهلاك .

الغرف المبردة :-

العسل الذي تم ملئه في العبوات المختلفة يسمح بالتحبب في غرف مبردة لدرجة ٢٤ م ، غرف التحبب عادة تكون حوالي ١٣ م (Dyce 1931) حيث أوضح أن درجة الحرارة يجب أن لا ترتفع أعلى من (١٥ م) و لا اقل من (١٠ م) ، وعادة فان معظم تجار الجملة يحفظوا العسل الكريمى في غرف مبردة إلى أن يكون العسل جاهز للانتقال إلى المستهلكين .

أواني العسل الكريمى

لا يكون هناك احتياج إلى الأواني الزجاجية لتعبئة العسل الكريمة الذي يتم بيعه بالتجزئة و يجب أن يكون المنتج من العسل الكريمى عالي الجودة في إنتاجه ، و بالرغم من أن العسل الكريمى يتم إنتاجه تحت ظروف خاصة إلا انه قد يظهر بعض العيوب وعادة ما تظهر الأواني الزجاجية هذه العيوب ولهذا فمن المفضل استخدام عبوات معتمة مثل الورق أو البلاستيك . و لبعض الأسباب الجمالية لا يتم نقل العسل الكريمى من أواني إنتاجه حيث بقاء المنتج النهائي في نفس عبوات إنتاجه تؤدى إلى بقاء المنتج أنيق و جميل .

استهلاك العسل الكريمى

العسل الكريمى لا يحتاج أن يتم تبريده و لكنه قد يتحول إلى الحالة السائلة بعد أن يظل على (٣٢ م) لمدة طويلة من الزمن . و العسل الكريمى لا يمكن إعادته مرة أخرى للحالة الكريمية إلا بعد الإعادة الكاملة لعملية التحبب .

وبالتالي لو وجد المستهلك العسل الكريمى سميك جدا أو خفيف جدا يمكنه أن يبرده أو يدفئه إلى أن يصل للحالة المفضلة تناوله عليها .

و من أهم مميزات العسل الكريمى هي سهولة دهنه فوق الطعام أو على السندوتشات .

إنتاج العسل الكريمى على نطاق ضيق

بغض النظر عن الأجهزة السابق ذكرها فانه يمكن صناعة العسل الكريمى على نطاق ضيق وذلك بالخطوات الآتية:

خلط حوالي ٤٥ و كجم و كيلو من العسل الكريمى و الذي يتم إحضاره من التجار المشهورين ويتم خلطه مع ٥ ر٤ كجم من عسل ساءل عالي الجودة ، و بعد اتباع الخطوات السابقة من الخلط و التبريد يمكن الحصول على عسل كريمي عالي الجودة في داخل المطبخ، و فى بعض ألا حيان يمكن إضافة بعض الفواكه المجففة للعسل الكريمى لجعله منتج مثير مما يؤدى إلى زيادة الإقبال على تداوله .

أنواع من الخمائر عزلت من عسل النحل

Yeasts isolated from honey

Type النوع	*Reference* المرجع
Nematospora ashbya gossypii	Aoyagi & Oryu, 1968
Saccharomyces bisporus	" " " "
" *torulosus*	" " " "
Schizosaccharomyces octosporus	Lochhead & Farrell, 1931*b*
Schwanniomyces occidentilis	Aoyagi & Oryu, 1968
Torula mellis	Fabian & Quinet, 1928
Zygosaccharomyces spp. (2)	Nussbaumer, 1910
" *barkeri*	Lochhead & Heron, 1929
" *japonicus*	Aoyagi & Oryu, 1968
" *mellis*	Fabian & Quinet, 1928
" *mellis acidi*	Richter, 1912
" *nussbaumeri*	Lochhead & Heron, 1929
" *priorianus*	Fabian & Quinet, 1928
" *richteri*	Lochhead & Heron, 1929

العلاقة بين محتوى العسل من الماء (الرطوبة) وقابليته للتخمر

المحتوى من الرطوبة *Moisture content*	القابلية للتخمر *Liability to fermentation*
below 17·1%	safe regardless of yeast count
17·1–18·0%	safe if yeast count <1000/g
18·1–19·0%	" " " " <10/g
19·1–20·0%	" " " " <1/g
above 20·0%	always in danger.

(ملخص ظاهرة) التحبب والتبلور والتسكر فى عسل النحل

GRANULATION OF HONEY

(DR. M.M. KHATTAB)

عند فرز العسل من الخلايا يكون قوامه سائلاً ، والمستهلك المصرى يفضل استهلاك العسل فى الصورة (السائلة Liquid) ، ولكن بعد فترة من تخزين العسل السائل يجمد قوامه ويطلق على هذه الظاهرة [التحبب ، التسكر ، التبلور] نتيجة لتعرضه لعدة عوامل رئيسية ، وهى ظاهرة طبيعية لابد أن تحدث لعسل النحل :–

ونلخص ظاهرة تحبب أو تسكر أو تبلور عسل النحل فى العوامل التالية :–

١– عسل النحل محلول مشبع ذو تركيز عالى من السكريات قد تصل إلى أكثر من ٨٠ % .

٢– والتحبب يعتمد على وجود حبيبات ميكروسكوبية دقيقة (بللورات سكرية) زائدة .

٣– الجلوكوز يتحبب (يتبلور أو يتسكر) فى محاليله عند تركيز ٣٠ % إلى ٧٠ % اعتماداً على الحرارة المحيطة ، بينما سكر الفركتوز يتحبب فقط فى محاليله بتركيز يتراوح ما بين ٧٨ % – ٩٥ % .

٤– اتجاه العسل إلى التحبب يعتمد على تركيزه ، وحالة التخزين ، وتجهيزه وإعداده للتخزين والتعبئة .

٥– الحبيبات أو البللورات الميكروسكوبية الدقيقة بالعسل لو اختلطت به من أى مصدر مثل حبوب اللقاح ، إذا لم يسخن العسل تسرع من التحبب ، كما أن الأعسال الغير ناضجة الخام إذا توافرت لها ظروف التحبب تكون أسرع فى التحبب وخاصة إذا احتوت على الحبيبات الدقيقة بكمية كافية للتحبب .

٦– ارتفاع تركيز الجلوكوز وانخفاض نسبة الماء فى عسل النحل يزيد من سرعة التحبب .

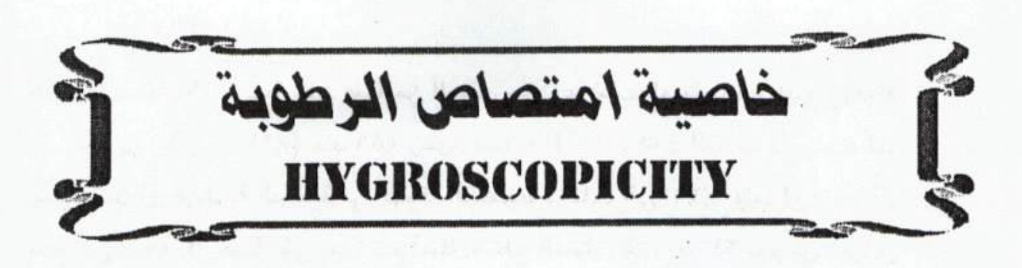
٧– عند تحبب العسل فإنه يحتاج إلى درجة حرارة عالية لإعادة إسالته Redissolved .

٨– هناك ارتباط موجب بين درجة حرارة التخزين وتحبب العسل ، إذ يتحبب بسرعة على درجة حرارة ١٤ْم (٥٧ْ ف) ، وتخزين العسل على درجة – ١٨ْم (صفرْ ف) أو أقل يظل سائلاً حيث تعمل درجة تحت الصفر هذه إلى الاختزال درجة اللزوجة ومنع حدوث التحبب .

٩– لمنع التحبب يجب التسخين الدورى Routinely لمدة ٣٠ دقيقة على درجة حرارة ٦٠ – ٦٦ْم (١٤٠ – ١٥٠ْ ف) ، والحرارة المنخفضة عن ذلك لا تؤثر حيث لا تذيب الحبيبات (البللورات) الدقيقة ، والبعض تجارياً يسخن إلى درجة ٧٧ْ م (١٧٠ْ ف) ثم التبريد الفجائى إلى درجة حرارة الغرفة (٢٠ْ م) .

١٠– عدم استخدام أقراص قديمة فى تخزين العسل بالخلايا ، وتعبئة العسل فى أوعية نظيفة بعد فترة إنضاج جيدة وتصفية جيدة للعسل ، وحماية العسل من الأتربة وبللورات الجلوكوز التى قد تخلط بالعسل الجديد ، كل هذه العوامل تقلل من فرص التحبب .

١١– العسل المحبب السابق إسالته (تسييحه) يتحبب إذا تعرض لدرجة الحرارة المنخفضة مرة أخرى ، كما أن العسل المحبب أكثر قابلية للتخمر إذا توافرت الرطوبة اللازمة كما أن العسل المسال تتغير به بعض الصفات الطبيعية والكيماوية ، وفى الخارج يفضل المحبب فى الاستهلاك والاستخدام فى التغذية وعمل السندوتشات .



خاصية إمتصاص الرطوبة Hyqroscopicity

نظراً لإحتواء المحلول السكرى على تركيز عالى من الرطوبة فإنه من الملاحظ أن العسل المنتج طبيعى يمتص الرطوبة وتنشأ هذه الخاصية فى العسل لسببين:-

الأول: أن العسل يمتص الرطوبة من الهواء تحت ظروف معينة ولذلك يصبح مخفف وأكثر عرض للتخمر.

الثانى: أن العسل يضفى هذه الخاصية المرغوبة على المنتجات الغذائية التى يدمج معها فيجعلها طرية وغير جافة.

وعند تعرض العسل للهواء فإن محتواها الرطوبى يزيد أو يقل ويعتمد ذلك على درجة الحرارة، والمحتوى الرطوبى للهواء، وضغط بخار الماء فى الهواء والتى يعبر عنها جميعاً بالرطوبة النسبية للهواء الجوى.

ولكل نوع من العسل درجة رطوبة نسبية وهى التى عندها لا يحدث فقد أو إمتصاص للرطوبة ويعبر عن هذا بالرطوبة النسية المتوازنة، وتختلف الرطوبة النسبية للعسل باختلاف المحتوى المائى للعسل وتركيبه ولا يعتبر تركيب العسل ذو فاعلية كبيرة، ونظراً لدرجة اللزوجة العالية للعسل فإن الرطوبة التى تمتص على سطحيه يمكن أن تنتشر ببطئ شديد خلال كمية العسل، لذلك تكون درجة تخفيفه سريعة نسبياً عند سطحه ورغم الإختلاف الكبير فى كثافة العسل يبين أنواع ذات محتوى رطوبى مختلف فإنهم يشتركوا جميعاً فى أن الطبقة السطحية تبقى مخففة بالماء نتيجة لإمتصاص الرطوبة أكثرمن كمية الرطوبة التى إمتصت وانتشرت خلال كتلة العسل وعلى سبيل المثال أجرت

Hartin سنة١٩٥٨ تجربة على عينة من العسل حيث عرضت العينة لمدة ٧ أيام (العينة ذات محتوى رطوبى٥,٢٢٪) عند ٨٦٪ رطوبة نسبية (R.H) وكانت النتيجة التى حصلت عليها تبين أن الرطوبة النسبية فى الطبقة السطحية وصلت إلى ٣٦٪ بينما لم تجد أن تغير فى درجة الرطوبة على بعد٢سم أسفل سطح العسل ولكن بعد ٢٤ يوم من تعرض العينة وصل المحتوى الرطوبى للطبقة السطحية للعسل ٢٩,٦٪ وعلى عمق ٢ سم كانت٢٣٪ أما على عمق ٦سم لم نلاحظ حدوث أى تغيير فى المحتوى الرطوبى حتى بعد ٩٥ يوم وكانت الأطباق المستعملة فى التجربة قطرها ٥,٥ سم وعند تعريض العسل لرطوبة نسبية أقل من قيمة رطوبة التوازن سوف يحدث جفاف للعسل.

وفى سنة١٩٥٨ لاحظ Hartin أن الرطوبة المفقودة كانت أكثر سرعة عند القيم الوسطية بين (٢٠ – ٤٠٪ رطوبة نسبية)عنها عند درجة صفر ٪ رطوبة نسبية.

ولقد عزى ذلك إلى تكون طبقة رقيقة جافة على سطح العسل الى تمنع تبخر العسل أكثر من ذلك واختبر Dyce وأخرون قدرة وعدم قدرة بعض الأوعية التى تقفل بغطاء قلاوظ لمنع تسرب الرطوبة إلى العسل. ويوضح جدول (٨) العلاقة بين درجة التوازن بين الرطوبة النسبية لعسل البرسيم ومحتواها المائى.

وفى سنة ١٩٤٢ لاحظ Hanson أنه على الرغم من أن ضغط بخار الماء للعسل بين ٢٠ – ٤٠م٥ فإنه يقابل ٨٦٪ رطوبة نسبية) وعند ٣٠م٥ فإنها تقابل ٧٥٪ رطوبة نسبية. واستنتج أن إنخفاظ المحتوى المائى للرحيق داخل الخلية بالنسبة لقيم المحتوى الرطوبى العادى الموجودة فى العسل هى ظاهرة فيزوو كيميائية بحته – وعلى العكس من ذلك وجد كل من Hanson , Bartlett سنة ١٩٦٢ أن العسل الذى يحتوى على ١٨٪ ماء يحتفظ برطوبة نسبية قدرها ٥٩ + ٤٪ وذلك على درجة حرارة تتراوح بين ٤-٤٣م٥ وتعتبر هذه ميزة فى العسل حيث يمكن إستخدامه لغذاء جيد فى تربيته طفليات ومفترسات الحشرات أو تغذية هذه الأعداء الحيوية أثناء شحنها بالسفن رسيا لغرض إستيرادها.

العلاقة بين نسبة الرطوبة الجوية R.H. ونسبة رطوبة العسل

Approximate equilibrium between relative humidity of air and the water content of a clover honey*

Relative humidity (%)	*Water content* (%)
50	15·9
55	16·8
60	18·3
65	20·9
70	24·2
75	28·3
80	33·1

* Interpolated from the data of Martin (1958).

after. Crane (1975).

الهيدروميتر : The Brix hydrometer

يستخدم لقياس نسبة محلول السكر وهو مقسم للقياس نسبة السكر مباشرة عندما يستخدم للقياس بالعسل فإن القيمة الناتجة تكون قليلة جداً كما نرى فى الجدول .(قيم الاختلاف) .

% Moisture	Sp.Gr. (20°C. 20°C.) at 20°C.	°Brix at 20°C.	Diff. between use of honey hydrometer tables and Brix tables in % H_2O	Lb. Per Imp. Cal. At 20°C.		Lb. Per U.S. Cal. At 20°C.		Ref. Index. At 20°C.	% Moisture
				lb	Oz.	lb	Oz.		
13.2	1.4510	85.45	1.35	14	8	12	1	1.5035	13.2
14.0	1.4453	84.61	1.39	14	7	12	0.5	1.5015	14.0
15.4	1.4352	83.13	1.47	14	5.6	11	15	1.4980	15.4
15.8	1.4324	82.71	1.49	14	5	11	14.5	1.4970	15.8
17.0	1.4239	81.45	1.55	14	3.8	11	13.5	1.4940	17.0
17.4	1.4212	81.04	1.56	14	3.2	11	13	1.4930	17.4
18.0	1.4171	80.42	1.58	14	2.6	11	12.5	1.4915	18.0
18.6	1.4129	79.80	1.60	14	2	11	12	1.4900	18.6
19.0	1.4101	7939	1.16	14	1.4	11	11.5	1.4890	19.0
20.0	1.4020	78.15	1.65	14	0.2	11	10.5	1.4862	20.2
21.0	1.3966	77.33	1.67					1.4844	21.0

— علامة الانعكاس :

هى نسبة مرور الضوء فى المادة بالنسبة لنسبته فى الهواء .

الصفات الغروية والتوتر السطحى
COLLOIDAL PROPERTIES AND SURFACE TENSION

غرويات العسل
HONEY COLLOIDS

وكما ذكر سابقاً أن العسل يحتوى على كميات صغيرة من المواد الغروية.

وأن معظم الأبحاث التى أجريت على غرويات العسل قام بها Lothrob وأخرون وذكروا أن المادة الغروية المنتشرة فى العسل لها نقطة تعادل كهربى تساوى ٤,٣ وأنها تحمل شحنه موجبه عند معظم قيم الـ P.H الحامضية وتكون سالبة الشحنة فى أنواع العسل ذات الحموضة الخفيفة.تلبد (تجمع) الغرويات ذات الشحنات المختلفة تم تعينها. (Lothrob , Pain سنة ١٩٣١) والمحتوى الفردى لأنواع مختلفة من العسل تحديدها بواسطة Ultera filleration (الترشيح بدرجة عالية) يمثل النتروجين الموجود فى المادة الغروية حوالى ٥٥ - ٦٥٪ بروتين، وفى العينات ذات المحتوى الغروى الأقل، وجد أنها تحتوى على من ١٥ - ٢٥٪ دهون ذائبة وشمع نحل.

وتزداد عكاره العسل عند تخفيفة، ويرجع هذا إلى أن تأثير السكريات على تحول السائل إلى مادة غروية يكون قليل. عند عمل تخفيف مقارب لنقطة التعادل الكهربى قد يحدث تلبد ملحوظ وعند إعادة + تركيز العسل الذى تم تخفيفة إلى أقل من ١٠٪ مواد صلبة فإنه لايحدث تجمع مرة أخرى للمواد الصلبة، ولكن عند زيادة محتوى العسل من المواد الصلبة الى ٢٠٪ فإن العكارة تقل (Paire وآخرون سنة ١٩٣٤) وعند إزالة المادة الغروية بواسطة التلبد بواسطة البنتوتب والترشيح، فإننا نحصل على سائل رائق (صافى).

بإزالة نصف المحتوى النيروجينى بواسطة الترشيح الدقيق teralilt لايتغير اللون بعض الشىء وتقل اللزوجة بدرجة بسيطة نتيجة لذلك أيضا - وتم تحديد محتوى العسل من التركيز بين الذى لم يتأثر بواسطة طريقة الترسيب الكحولى.

التوتر السطحى
SURFACE TENSION

تعتبر خاصية التوتر السطحى خاصية مهمة بالنسبة للعسل عند تجهيز العسل وإعداده للتسويق فإن القيمة البسيطة من التوتر السطحى تؤدى إلى زيادة فى تكوين الرغاوى.

فى سنة ١٩٣٤ إختبر paine وآخرون تحاليل ٢٥٪ لـ ٧ أنواع من عسل الزهور وعينة واحدة من عسل الندوه العسلية. فوجدوا أن عند درجة ٢٠ درجة ترشيخ دقيقة أحدثت تغيير فى التوتر السطحى من ٤٧ - ٦٠ نقل/سم) ولاحظوا إن عملية إنخفاض تكوين الرغاوى يصاحبها إحتباس لفقاعات الهواء.

ولوحظ أن the thxotropic الـ proparties الخواص الـ لعسل أزهار الخلنج تنشأ من تحويل السائل الغروى إلى (چيل) للبروتين الداخل فى تكوين المادة الغروية إزالة البروتين ينشأ عنه تكوين سائل حقيقى يتبع قوانين نيوتن، وهذه الظاهرة أيضا موجودة فى عسل البرسيم.

Mitchell وآخرون قاموا بعمل تحليلات كثيرة لعسل نبات الخلنج وتوصلوا إلى دليل تحليلى للتميز بين عسل نبات الخلنج (Heather) وعسل الندوى العسلية.

التوصيل الكهربى
ELECTRICAL CONDUCTIVITY

*** التوصيل الكهربى: Electerical Conductivity**

قليل جداً من الأبحاث سجلت على هذه الخاصية للعسل.

وفى سنة ١٩٣١ قام كل من Stitz and szand szgvart بقياس درجة التوصيل الكهربى لأنواع عديدة من العسل فى محلول ٥٠٪ وعند درجة حرارة ٢٠,٥م٥ وحصلوا على نتائج تتراوح بين ٨٦٨, إلى ٣,٦٤ × ١٠ $^{-٤}$ / أو م سم وبصفه عامة فإن هذه القيم تزداد بزيادة محتوى الرماد وأختير أيضا تاثير كل من درجة الحرارة والتركيز وقد وجد أن أعلى قيمة بين ٢٠، ٣٥٪ مواد صلبة.

فى سنة ١٩٦٤ وجد Vorwohl أعلى قيم عند ٢٠ - ٢٥٪ مواد صلبة، وكانت قيم العسل ا لغير مخفف حول ١٠ $^{-٦٠}$ إلى ١٠ $^{-٧٠}$ / أوم سم، مقتربة من قيم الماء المقطر. ولقد عين درجة التوصيل الكهربى بعينات من العسل لـ ٤٠ نوع نباتى. وكانت القيم لمحلول

٢٠٪ تتراوح بين ٨٥, - ٨,٤٧ × ١٠ $^{-٤٠}$ / أوم سم، وتراوحت القيم للعينات الأخرى بين ٦, - ١,٤٦ لعسل الزهور (وكان عسل الخلنج ٧,٧)، ٦,٣ - ١٦,٤١ لعسل الندوه العسلية.

وللتعرف على مصدر العسل فقد إستخدم درجة التوصيل ا لكهربى أخذاً فى الإعتبار تحليل حبوب اللقاح الموجودة بالعسل ولتعيين نسبة عسل الندوة العسلية فى سنة ١٩٦١ ذكر Kaart قياس درجة التوصيل الكهربى تعتبر أكثر سرعة من التحليل الكيميائى وذلك بغرض تحديد مدى مناسبة أو ملائمة العسل لتخزينه فى فصل الشتاء ليستخدم كغذاء للنحل. وتعتمد قيم التوصيل الكهربى للعسل على تركيز الاملاح المعدنية - الأحماض العضوية - البروتينات - ومزيج من المواد مثل السكريات والكحولات العديدة End .

المواصفات القياسية لعسل النحل
HONEY STANDARDS LEGISLATION

فى هذا الجزء يتم معرفة وتحديد المواصفات القياسية لعسل النحل الطبيعى المنتج بواسطة نحل العسل فى ١٨ دولة من دول العالم المختلفة وذلك لحماية المستهلك من عمليات غش نحل العسل ، وكل دولة تضع من القوانين المنظمة لتجارة وتسويق عسل النحل بما يتفق وظروف الإنتاج بها ويراعى الآتى عند إصدار القوانين المتعلقة بالمواصفات القياسية لعسل النحل :

١- يراعى فى القانون القواعد الأساسية والتعريف بالمنتج ومكوناته المثالية والحدود والمسموح بها .
٢- تتولى الجهات العلمية بناءً عن دراسات وأبحاث وتحاليل تحديد المواصفات الإنتاجية والتعبئة والتسويق ، وتتولى الجهات الرسمية مثل وزارة الصحة (قسم الأغذية والأدوية) اعتماد هذه المواصفات القياسية والمراقبة القانونية لهذه المنتجات .
٣- ينص على محتويات عبوات العسل على جهة الإنتاج والموزع وتاريخ الإنتاج ، وتاريخ التعبئة ، والشروط اللازمة للمحافظة على سلامة المنتج أثناء تداوله فى الأسواق ، ويحدد جهة الترخيص ورقم الرخصة وتاريخها .

وللحصول على المواصفات القياسية لعسل النحل يلزم الإلمام بهذه التعريفات :-

Definition of Bee-Honey : تعريف عسل النحل

فى هذا الجزء سيتم عرض عدة تعريفات لعسل النحل فى بعض الدول ، وكلها تشترك فى تعريف عام (**عسل النحل هو سائل حلو المذاق الذى يصنع وينتج بواسطة شغالات نحل العسل فى خلايا النحل وتجمع الشغالات المادة الخام [الرحيق وخلافه] من النباتات)**

وفيما يلى استعراض لبعض التعريفات فى بعض دول العالم :-

١) العسل : هو المادة السكرية التى تنتج بواسطة النحل ويصنعه خاصة من رحيق وعصير النباتات . (**بلغاريا ، نيوزيلاند ، لكسمبرج)**

٢) العســـل : تطلق كل العسل Honey على العسل الذى ينتجه ويصنعه النحــل The honey obtained by bees ولا يكون مرتبطاً بأى مادة أخرى أو عسل صناعى artificial honey وإذا تم تغذية النحل على المحلول السكرى أو السكر فإن العسل الناتج مــن خلايــاه يسـمى

(عسل السكر Sugar Honey)

كما يسمى العسل بمصدر جمعه بواسطة الشغالات من الرحيق أو الندوة العســلية مــن النباتات والأشجار والشجيرات أو من الغابات بصفة عامة ويخزنه النحل فى أقراصــه الشـمعية داخــــل خلايــــاه ، ويتــــم فـــــرزه واســـتخلاصه ثـــم التعبئـــــة للتســـويق .

(فرنسا France)

٣) العســل : العسل مادة حلوة سكرية تصنع بواسطة النحل الذى يجمــع الرحيــق والســوائل الأخرى ذات المذاق الحلو السكرى من النباتات المنزرعة وتقوم الشغالات بتصنيعها وإضافة مواد أخرى إلى المادة الخام داخل معدة العسل ثم يخزن محتوى هذه المعــدة فــى أقــراص خلايا النحل ويتم إنضاج العسل maturation داخل هذه الأقراص.

وخاصية إنتاج العسل محددة بواسطة شغالات النحل السارح Bee forage حيث تجمــع الرحيق Nectar أو الندوة العسلية Honeydew ثم التخزين فى أقراص الشمع فى خلاياه ويتــم الفـــــرز واســــــتخلاص العســـــــل ، أو يـــــــترك فـــــــى شـــــمعه .

(ألمانيا الغربية West Germany)

٤) العســل : هو المادة السكرية الطبيعية تنتج وتصنع بواسطة نحل العسل الغربى أو الأنــواع الأخرى من نحل العسل (Apis mellifera L. and other species) ويتم ذلـــك بجمــع الرحيق من الأزهار أو من جزء من النباتات بواسطة شغالات النحل السارح ثم تخزينه فـــى أقــراص الخلايــا بــدون إضافــات أخـــرى without anything being added

(أسبانيا Spain)

٥) العســل : العسل هو عسل النحل Honey is Bee – honey وهــو عبــارة عــن الســائل الناضج الحلو ذو المذاق السكرى الذى يحصل عليه النحل من رحيق الأزهار أو مــن غــدد رحيقية أخرى على النباتات المنزرعة حيث تجرى علية عمليات التصنيع بواسطة الشــغالات ويتـــم تخزينـــــه فـــــى الأقـــــراص داخــــــل خلايــــــا النحـــــل.

(السويد Swiss)

٦) العســل : عسل النحل هو الذى يوجد فى خلايا النحل وهو المادة التى ينتجها النحــل truly remarkable material يصنع بواسطة النحل elaborated by bees من رحيق الأزهــار floral nectar وفى بعض الحالات من الندوة العسلية honeydew ومن هذه المواد الخــام

التى تجمعها شغالات النحل السارح يتم إنضاجها وتركيزها ripened بواسطة النحل ليصبح مركزاً وغذاء عالى الطاقة ودواء high – energy food and Drug ، والعسل بعد إنضاجه يخزن فى الأقراص الشمعية بواسطة نحل العسل بمختلف أنواعه (نحل العسل الغربى Apis mellifera L.) (نحل العسل الجبلى Apis dorsata) وعسل النحل هو سائل عالى التركيز من نوعان من السكر هما الجلوكوز dextrose والفركتوز levulose مع كميات قليلة حوالى ٢٢ نوع من السكر ، وارتفاع نسبة السكر بالعسل يسيطر على الصفات الطبيعية والفيزيقية ويعطى العسل كل سلوك السكريات وذلك لكون المكون الرئيسى للعسل ويحتوى العسل على نسبة من الماء أقل من ٢٠% ، روائح عطرية ، صبغات نباتية ، أحماض عضوية ، معادن وأملاح معدنية ، وعديد من الإنزيمات ، وحبوب لقاح . (**تعريف وزارة الزراعة الأمريكية USAD**) .

المواصفات القياسية وتركيب العسل
STANDARDS OF COMPOSITION OF BEE – HONEY

من استعراض المواصفات القياسية لقوانين مراقبة إنتاج وتجارة عسل النحل فى ثمانية عشر دولة أجنبية أمكن تحديد المكونات الرئيسية والاختبارات الأساسية لتحديد مواصفات عسل النحل القياسية كما يوضحها الجدول المرفق (   ) .

الدول التى وضعت بروتوكول المواصفات القياسية لعسل النحل

الدول الثمانية عشرة التى شملها وضع مكونات العسل القياسية فى قوانين تجارة وتداول العسل كما هو موضح بجداول (   ) .

١- منظمة الأغذية والزراعة F . A .O. بالسوق الأوروبية المشتركة
٢- النمسا
٣- فرنسا
٤- ألمانيا الغربية
٥- ايطاليا
٦- أسبانيا
٧- السويد
٨- المملكة المتحدة (إنجلترا)
٩- كندا
١٠- الولايات المتحدة الأمريكية
١١- الأرجنتين
١٢- البرازيل
١٣- المكسيك
١٤- استراليا
١٥- نيوزيلاند
١٦- بلجيكا
١٧- هولندا
١٨- الدانمرك

جدول (   ) : المواصفات القياسية لعسل النحل فى ١٨ دولة فى العالم

Table* (   ) Characteristics required for table honey in all 18 countries considered, and in at least 14 of them

مكونات العسل والاختبار Component or test	القيمة المقبولة Value acceptable in all 18 countries	القيمة المأخوذة بها فى ١٤ دولة Value acceptable in at least 14 of these countries
المحتوى المائى Water content	18% or less	20% or less
السكروز Sucrose content	3% or less	8% or less
Reducing sugars as invert sugar السكريات المختزلة (السكر المحول)	70% or more	n.s.
الدكسترين Dextrins	5% or less	n.s.
الحموضة Acidity as meq / kg	5% or less	50 or less
الرماد Ash	between 0.1 and 0.25%	0.4% or less
Water – insolubles in the solids الماء المرتبط	0.1% or less	1% or less
Diastase, Gothe value إنزيم الدياستيز	between 8 and 10	n.s.
تفاعل " فيه " Fiehe reaction	negative	n.s.
هيدروكسى ميثل فورفورال HMF	40 ppm or less	n.s.
Lund reaction precipitate (التحبب) تفاعل " لوند "	between 0.6 and 3%	n.s.
اختبار " لوجول " Lugol reaction	negative	n.s.
المعادن النادرة Trace metals	below certain limits	n.s.
تحويل الضوء Polarimetry	laevorotatory between – 21° and –2°	n.s.

n.s. = not specified

ملحوظة: يمكن إضافة مواد أخرى تبعاً لظروف كل دولة منتجة للعسل .

* After Crane, E. (1975) : Homey a Comprehensive Survey. Morrisom and Gibb Ltd, London, 608 pp.

صفات العسل والمواصفات القياسية بالوكالة الدولية لعسل النحل

HONEY QUALITY AND INTERNATIONAL REGULATORY STANDARD BY " INTERNATIONAL HONEY COMMISSION "

إن المواصفات القياسية للعسل ثابتة ومحددة فى أوروبا كما هى محددة بمسودة ومخطط الأغذية فى المنظمة الدولية للأغذية والزراعة (FAO) .

ويوضح الجدول المرفق المواصفات القياسية المتداولة والمعمول بها بالسوق الأوربية مقارنة بمخطط المواصفات القياسية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO الصادرة منذ عام ١٩٩٤ :-

Codex Alimentarius (1994) :

Codex Standard for honey, Codex Stan. 121981, Rev.1 (1987), Volume 11. FAO; Rome, Italy.

ومن التقديرات المستخدمة فى مواصفات العسل حديثاً باستخدام درجة التوصيل الكهربائى Electrical conductivity بالإضافة إلى محتوى العسل من السكريات المتخصصة فى بعض أنواع الأشجار والنباتات كمصدر للرحيق Specific sugar content جدول (١) ، وجدول (٢) **Bee World 80(2):61 – 69 (1999)** ومن استعراض الجدولان المرفقان بهذا الموضوع يتبين المكونات الأساسية والمواصفات القياسية للعسل التى تساعد على حماية المستهلك من غش العسل والذى انتشر بشكل وبائى فى الأسواق لانعدام الرقابة وعدم وجود بروتوكولات وقواعد محددة للمواصفات القياسية فى الدول النامية بصفة عامة ولذلك يمكن إجمال المواصفات القياسية لعسل النحل فى الآتى :-

١- نسبة الماء (الرطوبة) بالعسل ١٧,٥ - ١٨,٥ % .

٢- نسبة هيدروكسى ميثايل فورفورال ١٥مجم/كجم (HMF).

٣- الحد الأدنى لنسبة إنزيم الانفرتيز ١٠ وحدات .

٤- استخدام الفحص الميكروسكوبى لتحديد مناطق إنتاج العسل ونوعه، وصفاته بتحليل محتواه من حبوب اللقاح.

٥- الكشف عن إضافة الفركتوز الصناعى، أو الجلوكوز الصناعى وخاصة فى الدول النامية، وكذلك الكشف عن مدى استخدام سكر المائدة (السكروز) فى عمليات تصنيع وغش العسل.

٦- تقدير درجة التوصيل الكهربى **Electrical conductivity** وذلك باستخدام جهاز خلص بتقدير درجة التوصيل الكهربى فى المحاليل (وهى أنواع العسل المختلفة قدرت وسجلت Electrical conductivity = 0.08S/cm) .

جدول (١) * المواصفات القياسية للعسل فى أوروبا مقارنة بالوكالة الدولية للعسل

TABLE 1. Honey quality standard according to the draft CL 1998/12-S of the Codex Alimentarius and to the EU Draft 96/0114 (CNS).

Quality criteria صفات المقترحة	Codex draft الوكالة الدولية	EU draft الاتحاد الأوربى
Moisture content الماء (الرطوبة) بالعسل		
General بصفة عامة نسبة الماء بالعسل	21 g / 100g	21g / 100g
Heather, clover. فى عسل البرسيم	23g/100g	23g/100g
Industrial or bakery honey فى العسل المعبأ	25g/100g	25g/100g
Apparent reducing sugars content السكريات المختزلة (الأحادية)		
Honeys not listed below	65g/100	65g/100
Honeydew honey or blends of honeydew and blossom honey عسل الندوة وغيره من الأصال	45g/100	60g/100
Xanthorrhoea Pr.	53g/100g	53g/100g
Apparent sucrose content المحتوى من السكروز		
Honeys not listed below	5g/100g	5g/100g
Robinia, Lavandula, Hedysarum, Trifolium, Citrus, Medicago, Eucalyptus cam., Eucryphia luc. Banksia menz.*, Rosemarinus ** الموالح والبرسيم وغيرهم	10g/100g	10g/100g
Calothamnus san., Eucalyptus scab., Banksia gr., Xanthorrhoea pr., honeydew honey and blends of blossom with honeydew honey الكافور، والندوة العسلية وغيرهم	15g/100g	15g/100g
Water – insoluble solids content الماء المرتبط		
General	0.1g/100g	0.1g/100g
Pressed honey	0.5g/100g	0.5g/100g
Mineral content (ash) الرماد (المعادن) بالعسل		
General النسبة العامة بالأصال	0.6g/100g	0.6g/100g
Honeydew or blends of honeydew and blossom honey or chestnut honey النباتات المزهرة والندوة	1.2g/100g	1.2g/100g
Acidity حموضة العسل	50meq/kg	40meq/kg
Diastase activity (diastase number in Schade scale) نشاط إنزيم الدياستيز		
After processing and blending (Codex)	8	8
General for all retail honey (EU) honeys with natural Low enzyme content	3	3
Hydroxymethylfurfural content هيدروكسى ميثايل فروفورال		
After processing and/or blending (Codex) (المعامل والمعبأ)	60mg/kg	
For all retail (EU) عسل الاتحاد الأوربى		40mg/kg

* The European draft refers to honeydew honey and mixture of honeydew and blossom honey, acacia Banksia and Citrus honeys
* The IHC proposes also that Rosemarinus be included in this list (see text)

* After: Bee – World 80(2):61 – 69 (1999).

٧- يوضح الجدولان أرقام (١) و (٢) المواصفات القياسية لعسل النحل طبقاً لمقترحات الوكالة الدولية لعسل النحل .... International Honey بدول الاتحـــاد الأوربى . Commission (1999) ومقارنة هذه المقترحات بالمواصفات القياســـية لعسل النحل الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة " FAO " لسنة ١٩٨٧ ولســـنة ١٩٩٨.

*** جدول (٢) المحتوى من السكريات فى عسل النحل ودرجة التوصيل الكهربى المقترحة لمواصفات العسل**

Table 2. Sugar content and electrical conductivity : proposal for a new honey standard.	
الصفات المقترحة للعسل Suggested new quality criteria	القيم المقترحة Proposed value
Sugar content السكريات فى العسل *	
Sum of fructose and glucose سكر الجلوكوز والفركتوز	
Blossom honey أعسال الزهور	60g/100g
Honeydew honey or blends of honeydew honey and blossom honey أعسال الندوة العسلية والمختلطة	45g/100g
Sucrose: **honeys not listed below** السكروز *	5g/100g
Banksia, Citrus, Hedysarum, Medicago, Robinia, Rosemarinus عسل الموالح وغيره من الأشجار والنباتات	10g/100g
Lavandula عسل أشجار اللافنديولا	15g/100g
Electrical conductivity درجة التوصيل الكهربى *	
Blossom honeys expect the honeys listed below and blends with them; blends of honeydew and blossom honey عسل الأشجار والنباتات المزهرة	0.8mS/cm
Honeydew and chestnut honey, expect the Honeys listed below and blends with them عسل الندوة وغيره	0.8 mS/cm
Exception: Arbutus, Banksia, Erica, Eucalyptus, Eucryphia, Leptospermum, Melaleuca, Tilia أعسال لها درجة توصيل خاصة بها	

*** After Bee World 80(2):69 (1999).**

طرق سريعة للكشف عن غش العسل

العسل من إنتاج النحل ويحتوى على أكثر من ٣٠٠ مركب ولذلك يصعب تصنيعه أو تقليده ويكشف عن غشه:

١- تقدير التركيز بإستعمال الرافراكتومتر ١٧-٢٠٪ماء.
٢- التذوق والطعم المميز والرائحة والخبرة الخاصة (وهذه موهبة لبعض الأشخاص).
٣- يرفع جزء منه فوق العبوة فيكون خيط متصل لمدة ٢٠ ثانية أو أكثر قبل ظهور النقط، ثم تذوق الجزء الباقى فإذا ظهرت الحلاوة فى الحلق لمدة تصل إلى ٢٠ دقيقة والحلاوة فى العسل ضعف حلاوة السكر (إضافة المحلول السكرى المحول يزيد من درجة اللزوجة).
٤- اللون المعتم المتجانس فى العبوات الزجاجية بدون وجود فواصل بينه بين أجزاء العبوة ومكوناته.
٥- للكشف عن الغش بالجلوكوز والفركتوز أضف إلى ٥ سم عسل مثلهم ماء ثم بضع نقط يود فى يوديد بوتاسيوم وفى حمام مائى إذا ظهر لون أزرق يدل على الغش.
٦- يكشف عن الغش بالسكر المحول (عسل الكنافة) بوضع ١٠ سم عسل + ٥سم أثير ثم يؤخذ ٢سم من المزيج فى زجاجة ساعة حتى يتبخر الأثير ثم يضاف نقطة مادة ريزورسين فى يد كل فإذا تكون لون أحمر داكن دل على وجود الغش. واللون القرنفلى سريع الزوال يكون خاليا من السكر المحول (المصنع من السكروز).
٧- يكشف عن غش العسل بتقدير كمية مادة (HMF) هيدروكسى مثيل فورفولدهيد.
٨- المصدر والثقة وحسن الإنتاج والعسل المشمع والناضج أنهم الضمانه الوحيدة لمنع الغش.

ورغم تـــقدم طرق التحليل الكيماوى الحديثة فإننا سنظل عاجزين عن تحديد كل مكونات العسل التى تعدت الـ ٣٠٠ مركـب سنة ١٩٧٥م وسيظل عطـاء الرحمن سبحانه وتعالى متجدد مستمر إلى أن تقوم الساعة "إن فى ذلك لأية لقوم يتفكـرون" ودعوة الإنسان ليحافظ على نعمـة اللـه الشافيـة العافيـة "عسـل النحل" التـى لا يستطيع تصنيعهـا إلا "نحـل العسل" كما أمره الله بذلك وأوحى له فى سورة النحل.

الخواص الحيوية للعسل

التأثيرات البيولوجية المضادة للبكتريا
Biological effects & Antibacterial of honey

التأثيرات الفارماكولوجية العامة
honey in pharmacy

القيمة الغذائية والصحية للعسل
Nutrative and health value

* الخواص الحيوية للعسل (بواسطة مجموعة من الباحثين)

*** مقدمة:**

قدم هذا الباب بعض الصعوبات فى مجال الخواص الحيوية لعسل النحل .. حيث كتب Haydark أول مقال له وتعتبر قبل موته سنة ١٩٧٠. ويعتبر هذا المقال أطول عن ما قدم ووصف الأن بعض التجارب التى أجريت أثناء ومنذ ١٩٣٠. وهذا المقال المقدم هنا لايمكن مناقشته مع Haydak ولكن يمكن إستنتاجه من عدة مناقشات كثيرة لكل من Dr. H. Duisberg , Dr. E. W white, Dr. P.wix

ولقد ركز الباحثين على الاعتقاد السائد بأن الوقت الأتى لوضع نظرية تقييم المكان وتوضيح طرق بعض الإعتقادات الخاطئة التى قدمت من وقت لآخر.

وتختلف أنواع العسل تبعاً لنوع النبات المعد للرحيق، الذى يجمع منه النحل الرحيق ومن الممكن أن نعين متوسط القيم لعسل النحل والمدى والإنحرافات القياسية للخواص الطبيعية والمكونات الكيميائية للعسل ومن الممكن أن تتغير الخواص الطبيعية والكيميائية للعسل عن طريق المعاملات التى تجرى عليه وطرق تخزينه، ومن وجهة النظر العملية فإنه يسبب كثرة القوانين التى تحرم المطالبة بتسويق البضائع بدون أساس فإنه من المهم للتمييز بين

أ- ماقد إفترض ليكون حقيقى أن العسل معروف منذ زمن بعيد.

ب-ما مدى إقترلحات الخبراء ليكون العسل حقيقة مميزة.

جـ- ما برهنته التجارب ليكون حقيقى.

د- ما هى حقيقة العسل تحت الظروف المحددة.

نشرت على الأقل مايقرب من ٢٠٠٠ بحث فى المجالات العلمية والطبية وصفوا التأثيرات الحيوية المختلفة لعسل النحل، وبالإضافة إلى البحوث السابقة يوجد عدد كبير من الكتب تحدثت فى هذا الموضوع- والعديد من هذه الكتب تحدثت فى أحد أبوابها عن إستخدامات العسل فى عصور ما قبل التاريخ والعصور القديمة وبعد ذلك تحدثت عن إستخداماته فى العصور الحديثة عن الطريقة التى تضمن إستعماله لغرض تحسين كفاءته لأى غرض آخر.

وإنه من المستحيل فى هذا الكتاب أن تقيم صحة الطرق التى إستخدمت فى العديد من التجارب والمشاهدات عن التأثيرات الحيوية للعسل وقد أجريت العديد من هذه التجارب خلال وقبل سنة ١٩٣٠ واستخدمت الطرق التى كانت محدودة وينقصها المعاملة الإحصائية مع قياسات معقولة مثل المستخدم الآن وكثير من الأمثلة فى هذا المجال قد أشير إليها ووضعت فى الكتب التى نشرت قديماً ولقد زاد الإهتمام بهذا الموضوع خاصة بالنسبة لكل ما استشهد به سابقاً فيما عدا أول ما نشر فى نهاية الحرب العالمية الثانية، ولقد إهتم كتاب bicks honey and health سنة ١٩٣٨ كتاب"بك" للصحة والعسل بهذا الموضوع ولكن كانت مناقشته للموضوع غير دقيقة والمؤلفات التى تحدث عن هذا الموضوع إستنتجت من آخر إكتشافات BecriandSmedlay سنة١٩٤٤ إلى سنة١٩٧١ والكتاب الذى نشره Spottel عن العسل واللبن الجاف فى ألمانيا سنة ١٩٥٠ إقترب من المفهوم العلم الصحيح فى هذا الموضوع وله فى ذلك عدة مراجع خاصة بالباحثين الأوربيين كما نشر كتاب آخر عن العسل واللبن لـ Simonis سنة ١٩٦٥.

وفى أواخر ١٩٥٠ أخذ Lavie فى فرنسا على عاتق الإهتمام بدراسة المضادات الحيوية فى العسل والمواد الأخرى فى مستعمرات نحل العسل- وقد نشر- هذه الدراسة كبحث فى سنة ١٩٦٠ وأعيد طبيعها مجزءة فى عمل آخر فى الطبيعة الثالثة لـ Chauvan traite de biclogie de Labeille 1968.

وفى شمال أفريقيا كتب Stegn مرجع فى هذا الموضوع فى سنة ١٩٧٠ وفى نفس العام نشر كتاب فى ألمانيا لـ tlerold تحت عنوان.

"heilverta aus dem bienevolx"

وهذا الكتاب الأخير ليشتمل على عدد وافرمن التقارير عن العسل" كمادة تستخدم للعلاج.

كما يوجد أيضاً كتب شعبية عن العسل التى لا تستند على حقائق علمية.

وفى سنة١٩٧٥ نشر Duis berg مقالات جيدة عن تأثيرات العسل على الإنسان التى أثبتت فيما بعد، وسوف ننظر الآن فى بعض التفاصيل البسيطة عن بعض وجهات النظر الممكنة حول التأثيرات الحيوية للعسل.

التأثيرات المضادة للبكتريا Anti bacterial Effectes

توجد بحوث كثيرة على تأثيرات العسل المضادة للبكتريا وتم العمل فى هذا الموضوع على ثلاث مراحل:-

- قبل سنة ١٩٣٧ عندما أدخلت فكرة الـ Inhibines (مادة مضادة لنمو البكتريا)
- وفى الفترة من سنة١٩٣٧ - سنة١٩٦٢ عندما ظهر تأثير الـ Snhibines كنتيجة لكميات صغيرة من الهيدروچين بيروكسيد على التوازن الديناميكى فى محاليل العسل.
- وبعد سنة ١٩٦٣.

لاحظ Sackett سنة١٩١٩ أن أنواع معينة من البكتريا تموت بسرعة عند بسرعة عند تعقيم العسل بالحرارة- وتبدو الأنواع المخففة من العسل أنها أكثر تأثيراً على البكتريامن الأنواع الغير مخففة.

وفى سنة ١٩٣٧ يعتبركل من Dald & Du & Ziao أول من درسوا تأثير العسل المضاد للبكتريا ومن التفصيل وعزو هذا التأثير بوجود مادة تسمى Inhibin وهذه المادة حساسة لكل من الحرارة والضوء ولكن عند حفظها من الضوء والحرارة لها تأثيرمضاد وعلى كل من البكتريا السالبة والموجبة للجرام (Prica 1938 & Linduer 1962) ويرجع الفصل المحبب بالعسل للبكتريا ليس إلى المخففة العادية ولا إلى المحتوى العالى

للعسل من السكر أو الأنزيمات أو المواد النيتروچين أو أى مركبات أخرى ولكن يرجع إلى وجود مادة خاصة مميتة للبكتريا التى تنكسر بالحرارة عن طريق ضوء الشمس المباشرة، وتحتاج إلى درجة منخفضة من الـ P.H وتتأثر بواسطة عوامل أخرى كثيرة وقد صنف العديد من العلماء هذه المادة مع الـ P.H

(Pothman1950 & Dannartz1947) درسوا التأثير المثبط للعسل لنمو بكتريا السل فى المعمل (Tuberde bacillus) وكذلك تأثيرها على السالمونيلا وفى سنة ١٩٥٥نشر كل من (Dold & Witzenhousen) طريقة تقييم الـ Inhibines بواسطة تأثيراته على نمو الكائنات مثل بكتريا (Staphylococcusaureus) فى أطباق محتوية على آجادر مغذى وكميات مختلفة من العسل فى سنة١٩٤٤ لاحظ (Plachy) أن عينات من العسل المأخوذة من مناطق منخفضة عن مستوى سطح البحر وعلى العكس من ذلك فإن العسل المأخوذ من المناطق المرتفعة يكون معظمه مجموع من الندوه العسلية فى حين أن العسل الناتج من مناطق الأودية يكون مجموع من الرحيق، كما وجد بعض الباحثين أن عسل الندوه العسلية له تأثير مضاد قوى على نشاط البكتريا عن عسل الأزهار وبالإضافة إلى ذلك فإن المحاليل المائية للعسل، والمستخلصات التى تعد بواسطة الكحول أو الإثير أو الأسيتون وجد أن لها فعل قوى ضد البكتريا (Verge 1951) وذكر H.R.Smith واتباعه من خلال أبحاثهم سنة١٩٦٢ حيث أكدوا التأثير المضاد للعسل للبكتريا مثل بكتريا Micro Coccous Flavus وذكر White و آخرون فى الولايات المتحدة أن التأثيرات المضادة للبكتريا الموجودة فى الـ Inhibinis المقدر فى العسل ناتج من تجمع الهيدروچين بيروكسيد (ماء الأكسچين Hzoz) الذى ينتج من تحلل الجلكوز فى العسل بواسطة إنزيم الـ Oxidase وهذا البحث قد نشر فى صورة تقريرمبدئ فى سنة ١٩٦٢ كما أجريت سلسلة من الأبحاث حول "Studies on haney Inhibines" نسنة١٩٦٣- سنة ١٩٦٤ وفى سنة ١٩٦٢ عمل Adacock فى انجلترا بحث مستقل وتوصل إلى النتيجة التالية: أن قيم كل من الـ Inhibin and peroxid لأنواع العسل يمكن أن يثبط مفعولها بواسطة إنزيم Catalase العلاوة على ذلك منذ إفترض أن هنا كارتباط بين الإثنين ولكنه لم يعلق على ذلك قيمة الـ Inhibin الناتجة من التجريب والإختيار يمكن تعينها بعوامل هذه العوامل يتحكم فيه اسرعة التكوين وتكسير

الهيدروچين بيروكسيد، والمزيد عن هذا الموضوع ناقشه وهذا يرجع إلى تجمع البيروكسيد كما يلى:من صفر- ٥ تكون قيم الـ Inhib كالتالى:

0	1	2	3	4	5
	3.4	8.7	2.5	54.5	174

الأرقام البسيطة تمثل بجمع الهيدروچين بيروكسيد / جم/ ساعة تحت ظروف الإختبار،فى حين أن Dold ذكرأن الـ Inhib عبارة عن إنزيم ينتج الهيدروچين بيروكسيد وهو حساس للحرارة (Lavie سنة١٩٦٠ – سنة ١٩٦٣) وجد مجموعة أخرى من العوامل المضادة للبكتريا فى العسل، التى تكون حساسة للضوء ولكنها ثابتة نسبياً للحرارة، وهذه المواد تتكسر بالحرارة عند درجة ٨٠ْم لمدة ٣٠ دقيقة، وهذه المواد يمكن إستخلاصها بالكحول الساخنة أو الأستيون أو الإثير البارد وهى تتطاير عن٩٥ْم ويمكن حفظها فى الثلاجة لأكثرمن سنتين واستنتج Lavie أن المواد المضادة للبكتريا تدخل بواسطة النحل خلال تحويل الرحيق إلى عسل وفى الواقع وجد أن النحل نفسه ومعظم المواد الموجودة فى مستعمراته تحتوى على مضادات حيوية نشر Pavan أول بحث له عن المضادات الحيوية ذات الأصل الحيوانى فى سنة١٩١٨ومن ناحية أخرى يبدوا أن العسل لا يحتوى على مادة مضادة للفطريات لكى تمنع نمو الفطر فيجب لاحتوائه على تركيز عالى من السكر Lavie سنة١٩٦٠ومن خلال الأبحاث على نشاط أكسدة الجلكوز فى العسل الناتج عن تخزين الغذاء مجتمع النحل وجد burgett أن مادة الـ Inhib توجد فى كل أنواع العسل الناتجة من النحل الذى يتبع جنس Apis وفى تحت عائلة Melliponae & bominae أما العسل الناتج من نوعى النحل التابعين لجنس حتوى على مادة طاردة للنحل وليس لها تأثير مادة الـ Inhib لذلك فإن المادة الطاردة موجودة فى عائلة Apidae وتوجد إختلافات كبيرة داخل أنواع النحل التى اختبرت فى العائلة السابقة التى يمكن إغرائها إلى الإختلاف الجغرافى ومن ثم المصادر الزهرية للعسل وأن معدل إنتاج الهيدروچين بيروكسيد (ugreso.honey) فى كل نوع يساوى أو أكبرمن التى سجلت على Apis Hellifera نحل العسل.

التأثيرات الفارماكولوجية العامة للعسل Ganaral Pharma Colagicel effectes

لقد إستخدم عسل النحل فى مجال الطب خلال العصور التاريخية القديمة وفى

خلال الخمسين عاماً الماضية كان هناك العديد من التقارير على التجارب المعملية التى تظهرتأثيرات العسل على الأنسجة والأعضاء الحيوانية، وليس من الضرورى تحويلها إلى مصطلحات فى علم فسيولوجيا الإنسان.

إنه من الصعب فى الملاحظات الإكلينيكية أو الملاحظات التجريبية التقييم الفصلى لتأثر العسل وفى المحاولات الأولى خاصة للعلاج المؤكد يتبعه النجاح حتى رغم عدم معرفة السبب الأكيد لهذ االنجاح للعلاج فى الأبحاث المستقبلية فإن معظم النتائج تأتى من دراسات بيوكيميائية مستفيضة أكثرمن المحاولات الإكلينيكية.

نظراً للتقدم فى طريقة إجراء التحليل البيوكيميائى فى السنوات الماضية أو القدرة على فصل المواد العضوية المركبة التى تمت مبكراً فى العصور الأولى للبحث فى هذا المجال وأيضاً الأدوات الحديثة يمكنها قياس الكميات الضئيلة للمكونات الدقيقة عن سابقتها والإقتراب من فائدة الإتحاد الكميائى والحيوانى لوحظ فى الأبحاث الحديثة على العديد من المواد ذات النشاط الحيوى.

وكلا النظامين الكيميائى والحيوى يمكن أن تدل على قياس وجود نشاط المركبات فى المخلوط الطبيعى المكون من مادة غذائية أو نباتية أو إفراز حشرى وهذا المزيج يؤدى إلى تكوين محصول العسل بالإضافة إلى المتحصل عليه بواسطة الطرق الأولى لفصل وتنقية المركبات ذات النشاط الحيوى، محددة تركيبهم ومختبرة نشاط المركبات النقية، وعلى الرغم من أن مثل هذه الأبحاث لم تكتشف دواء عالمى لجميع الأمراض فى العسل، سواء أكان العسل طبيعى أو معامل، سوف تخدم وتعرف أى وكل نشاط نافع أكثر من ذى قبل وسوف تمدنا بأسس مدعمة لأى متطلبات لمعظم الأغذية والدواء بعض الأبحاث والتطبيقات العملية التى جربت وأثبتت نجاحها فى السنوات الماضية سوف نشير إليها فقد وصف عدد من الإكلينيكية المعاملة الموضعية بالعسل للحروق والجروح لزوجة العسل تجعله مركب مانع جيد، ونظراً لأنه يذوب فى الماء نجعل من السهل إزالته، وكذلك نتيجة لتأثيراته الغير أكولة فانه يمنع حدوث أى ضرر إضافى سواء بالنسبة للأنسجة المصابة أو السليمة ولقد نشرعدد قليل من تقارير كثيرة عن الإستعمال الناجح للعسل فى علاج الجروح الملوثة والحروق بواسطة (bulman 1955 & temnov 1944) وفى بحث أجراه

Hango سنة ١٩٧٠ عن الشئ الأفضل عمله لعلاج جرح ما وهو ترك هذا الجرح دون أى معاملة أو غيار عليه إلا إذا حدث عدوى واحتاج ذلك إلى مضادات حيوية. ولكن ينبغى علاج الجروح، يعتبر العسل أكثر أماناً ومادة مرغوب فيها لعلاج الجروح عن أى مواد أخرى والملاحظات التى دونت من وقت لآخر تبين نجاح إستعمال العسل وفى سنة ١٩٧٠ قام Cavanagh وآخرون بوضع العسل على الجروح مرتين يومياً، وبعد إجراء عملية إزالة سرطان فى المهبل- وفى الدراسات المعملية على البكتريا المعزولة من جروح لـ ١٢ مريض وعمل منها مزرعة فقد تبين من هذه الدراسات أن العسل الغيرمخفف يقتل البكتريا- ويمكن إستعمال العسل فى المنزل للمريض بعد خروجه من المستشفى، وذكر blamfild سنة١٩٧٣ أنه يمكن إستخدام العسل فى علاج التقرحات، ونظراً لإحتواء العسل على كميات عالية من سكر الفركتوز فإن ذلك يؤدى إلى إستعماله فى الإسراع من عملية الميتا بوليزم بالنسبة للمرضى المدمنين للخمر. وفى سنة١٩١٤ وجد balagh وآخرون أن العسل أكثر تأثيراً من الفركتوز وهذا يعزى إلى إحتواء العسل على أنزيمات وخاصة إنزيم الـ Calafase ونظراً للصلة الوثيقة لعملية ميتابوليزم سكر الليفيولوز سنة١٩٧١ وفى ١٩٦٧ أشار Chauvin. إلى إستعمال العسل فى علاج عدوى الجهاز التنفسى وأمراض الجهاز الهضمى المختلفة وقصور وظائف القلب كما أشار بعض الكتب من إستعمال العسل غير محبوب للمريض بمرض شديد عن المستحضرات الأخرى.

القيمةالغذائية للعسل Nutrative Value

يعتبر العسل غذاء فى متناول محدودى الدخل، ونظراً لمذاقه الحلو فإنه يعتبر غذاء جذاب، على الرغم من الألم الناتج من لدغ النحل أثناء وجمع العسل وفى التجربة التقليدية التى نشرت سنة١٩٣٦ أعلن البروفسور M. H. hydar عن إعتزامه على أن تعيش على اللبن والعسل- ورغم هذا للحصول على معلومات مفيدة للمرضى الذين يجب أن يتناولو سوائل ولقد عاش العالم السابق لمدة ٣ شهور على وجبات من اللبن البقرى وعسل النحل بمعدل ١٠٠جم / ربع لتر لبن وكانت كفاءته فى العمل عادية ولم يشعر بالخمول أو التعب، وكانت الملاحظات الإكلينيكية محددة، وأظهرت الحفاظ على الوزن،

وحركة أبعاد عادية، عدم ظهور البروتين والسكر فى البول وإرتفاع خفيف فى محتوى فى محتوى الدم من مادة الهيموجلوبين وعند قرب نهاية التجربة لاحظ نقص فى فيتامين C وثم وتم الإستعاضة عنه بإضافة عصير برتقال للوجبة وبعد ذلك أجرى تجربة على خمسة أشخاص بالغين تتراوح أعمارهم بين ٢٢-٤٤ سنة وغذائهم على درجات عسل ولبن مع إضافة كل من فيتامين (B) (C) Iodin ونودت جرعات فيتامين (C) خلال فترة التجربة لبعض الأشخاص وذلك نتيجة لظهور مرض الأسقربوط، وكان هناك فترتين للإختبار وفترتين مقارنة وخلالها أكل الأشخاص وحياتهم العادية، وكانت فترة التجربة ممتدة لمدة ٤ أسابيع.

وكان نشاط الأشخاص تحت التجريب عادى، وفى نهاية التجربة كانوا جميعاً فى صحة عادية ولم تظهر أى آثار جانبية، وقد أظهرت هذه التجربة أن مخلوط العسل واللبن مضاف إليه فيتامينات يمكن إستعماله كغذاء للأشخاص البالغين لفترة شهور، أما بالنسبة للرجال والنساء الأصحاء إذا رغبوا فى تناول وجبة إضافية بتفضل أن تكون عسل فسوف يتمتعوا باكلة، على الرغم من عدم إحتياجهم إليه وتحدد القيمة الغذائية للعسل بمكوناته والمبينة فى جدول (١) وكمية العسل التى يحتاجها الفرد فى اليوم ١٠٠ جم ويمكن الرجوع إلى الجدول لمعرفة الكميات من العناصر الغذائية المختلفة فى ١٠٠ جم من العسل ويبين الجدول أن العسل يحتوى على مواد عديدة ذات قيمة غذائية والكميات المختلفة من العناصر الغذائية فى العسل (فى جدول ١) أو الكميات الصغيرة تصحح النقص فى المواد والعناصر الصغرى الموجودة فى الوجبة الغذائية وذلك بتناول العسل، ويوجد بالعسل أحماض أمينية تقدر بالمليجرامات فى الجرام، وبالنسبة للأطفال الرضع والأطفال وكذلك كبار السن ومن هم فى سن الشيخوخة يعتبر العسل سهل الهضم وغذاء كربوهيدرات مستساغ عن السكروز ويظهر من هذه الملاحظات أن للعسل قيمته المعروفة فى غذاء الرضع وهناك العديد من الأبحاث تبين أن للعسل فوائد مبينة على المحاولات الإكلينيكية فى مرضى القلب بعد الصدمات والعمليات ومن الاختبارات على الإنسان وغيره من الثديات وهناك إقتراح يبين أن التمثيل السريع للفركتوز يكون مرتبط بزيادة النيتروچين فى الجسم وكذلك وجود الإنفرتيز فى العسل يكون مفيد لكبار

السن والمرضى فإذا كان هناك مغزى لفوائد العسل فإن المغزى الوحيد الذى يستحقه هى مكوناته وهذه المواد لم تعرف بعد على الرغم من أن هناك ١٨١ مادة موجودة ومعروفه حتى وقتنا هذا.

وكغذاء يعتبر العسل غذاء جاهز مقبول يحتوى على كربوهيدرات سهلة الهضم

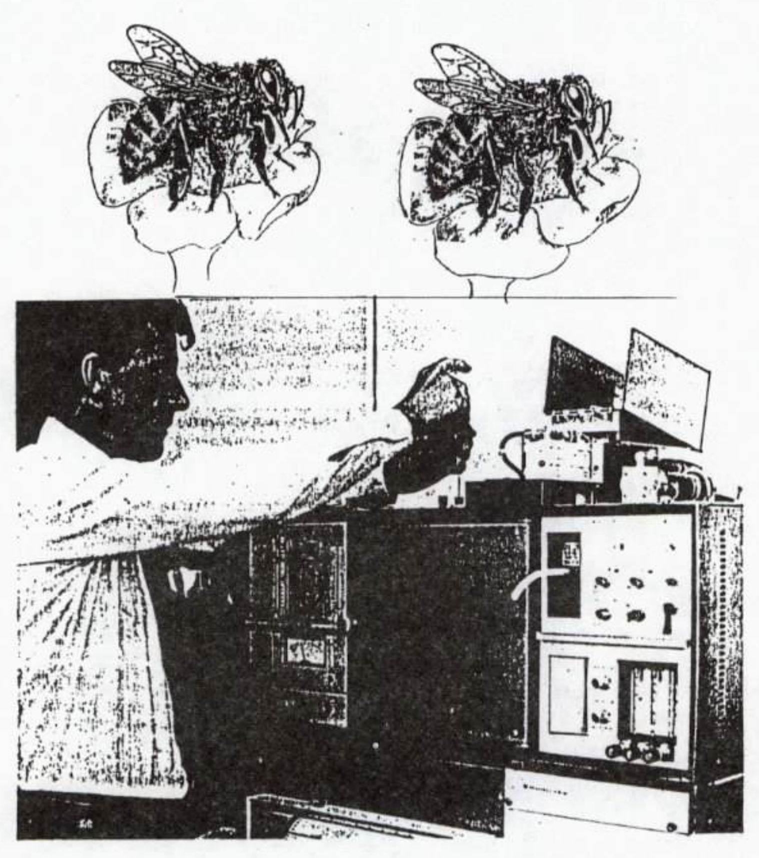


FIGURE 4.—A gas chromatograph is used by scientists to detect minute quantities of Honey

جهاز التحليل الكروماتوجرافى الغازى لتحديد مكونات العسل القياسية

العلاج بعسل النحل

العسل والطب الحديث

مُقَدِّمَة :

استعرضنا فى الصفحات السابقة ما ذكره الفلاسفة القدامى وكبار المفكرين فى الأزمنة الغابرة عن الخواص العجيبة التى لعسل النحل كغذاء ودواء ، وبعد نزول القرآن الكريم على سيدنا محمدﷺ وما ذُكر فى سورة النحل وفى السنة النبوية ، ثم توالى الاكتشافات العلمية وتقدم الإنسانية فى شتى العلوم المختلفة فى الطب والزراعة والكيمياء وغيرها وأثبتت التحليلات الكيميائية للعسل احتوائه على العديد من المواد والعناصر الغذائية التى فسرت قول الرحمن ﴿ فيه شفاء للناس ﴾ .

ويستعمل العسل وحده كطعام ممتاز نظراً لما يحتويه من قسمه غذائية عالية فالعسل يحتوى على سكريات محولة ، فالجلوكوز سهل الامتصاص ، وسهل التمثيل بالجسم لأنه سهل الأكسدة لوجود الإنزيمات المؤكسدة بالعسل كما أنه ثبت أن سكر العسل الأحادى لا يدخل فى دورة (كريب) ولا يحتاج إلى هرمون الأنسولين لكى يتم تكسيره والحصول على الطاقة ، وهذا راجع أيضا إلى احتوائه على آثار من " الغذاء الملكى " الذى يحتوى على ما يشبه هرمون الأنسولين فيحل محله فى الدورة المكونة للطاقة من السكر الأحادى (الجلوكوز) . أما فركتوز العسل فلبطأ امتصاصه فيعمل على حفظ سكر الدم . ولذلك يفيد العسل فى تعويض السكريات المستهلكة بالجسم . كما يحتوى العسل على الفيتامينات والأنزيمات والمواد المعدنية ، ومن دراسة التركيب والتحليل الكيماوى للعسل أنه يحتوى على ١٨١ مركب كيماوى كلها مفيدة للإنسان والاكتشافات الحديثة تزيد هذا الرقم .

كما أن وجود فيتامين ب٢ فى العسل يساعد على تحسين القدرة على الإبصار ويزيد المقاومة للميكروبات العنقودية والسبحية ويمنع أعراض فقر الدم والنزيف ؛ ونقص هذا الفيتامين فى الطعام يؤدى إلى حدوث قرح المصران الغليظ ويزيد تهيج الجهاز العصبى ، ويؤدى إلى البثور الجلدية فى الوجه وأمراض العيون . كما أن فيتامين ب٣ يعمل على منع التهاب الجلد وله أثر كبير فى منع الشيب وتحول الشعر إلى اللون الأبيض .

وفيتامين هـ يحفظ الجسم من أمراض الأكزيما والدمامل الصدفية ، وكذلك فيتامين ك الذى يفيد فى وقف النزيف . والكثير من المواد التى لها وظائف بيولوجية فى العسل يمكن الرجوع إليها فى الجزء الخاص بالتحليل الكيماوى ، وعلى سبيل المثال وجود مادة " الاسيتايل كولين " التى تستخدم فى حالات الأمراض النفسية والعصبية ، وفى تقوية الذاكرة وتنشيطها موجودة بالعسل ، ويستعمل العسل مع جميع الأغذية والأشربة ليحسنها ويزيد فائدتها ومع الأعشاب الطبية لتكون الفائدة أجدى ، وهذا البيان ليس من اختراعنا ولكنه وليد تجارب عديدة وتفسرا لقول الرحمن ﴿ فيه شفاء للناس ﴾ . ولا ننسى ما يحتويه العسل من حبوب اللقاح " الفيتامينات الربانية " .

وفى تناولنا لموضوع استخدام العسل كدواء وعلاج للكثير من الأمراض ليس اختراعا أو تأليفا ولكنه عرض أمين لكل التجارب التى أجريت وكل ما كتب عن هذه التجارب والبحوث التطبيقية فى مختلف دول العالم والتى كان للطب النبوى والطب الإسلامى الفضل فى التعريف الحديث بأهمية العسل ومنتجات نحل العسل الأخرى :

كيفية استخدام العسل كدواء :

الجرعة اليومية للشخص البالغ حوالى ١٥٠جم - ٢٠٠جم وتوزع على الوجبات التالية :-

٣٠ - ٥٠جم فى الصبح على الريق .

٥٠ - ٨٠ جم فى منتصف النهار (ظهراً) .

٥٠جم فى المساء قبل النوم .

ويؤخذ العسل إما قبل الأكل بساعة ونصف أو ساعتين أو بعده بثلاث ساعات . وإن كنت أفضل أن يتناول الشخص العادى العسل فى الصباح على الريق قبل الإفطار بساعة على الأقل بمعدل (ملعقتان) كبيرتان للوقاية من كل شئ بإذن الله .

أما الأطفال حتى سن المدرسة فيكفى ٣٠جم (ملعقة شاى) قبل أى طعام بساعة على الأقل وتزاد الكمية فى فترة المدارس قبل الخروج المبكر فى الصباح يوميا كنوع من الحماية لأى تلوث أو أى إصابة مرضية .

وفى حالة العلاج بالعسل يجب أن يستمر العلاج لمدة شهران بالعسل ولتسهيل الامتصاص يمكن تناوله مع الماء كمحلول أو مع عصير الليمون والماء ليمتص بسرعة ويؤدى تأثيره بالسرعة المطلوبة وليكون مقبولاً للبعض .

وفيما يلى سوف نستعرض الاستعمالات المختلفة للعسل :

<u>وفى كل الأحوال</u>

قل بسم الله ﴿ فيه شفاء للناس ﴾

وتناول العسل كلما أحسست بأى مرض

ليس معنى هذا أنك سوف تمتنع عن استشارة الطبيب ...لا...... يقول الله تعالى : ﴿ فاسألوا أهل الذكر إن كنتم لا تعلمون ...... والذى خلقنى فهو يهدين وإذا مرضت فهو يشفين ﴾ .

استعمال عسل النحل كعلاج ودواء

الأطفال وعسل النحل

الأطفال الأصحاء الأقوياء هم أمل الأمم المتقدمة وهم رجال المستقبل ونسائه إن شبوا أصحاء نهضت الأمة بهم : وللعسل تأثيره الواضح على نمو الأطفال وهو من المضادات الحيوية الهامة ، لدرجة أن البعض بعد ولادة الأطفال والآذان فى أذنيه وقبل أن يتناول ثدى أمه ينقط فى فمه بعشر نقط من العسل مع قراءة ﴿ **يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس** ﴾ ؛ حيث أنه قلوى التكوين فيعقم الفم وبذلك يؤثر تأثيراً طبيا على الأسنان ، ويمكن عمل غرغرة منه بنسبة ٢٠% من العسل فى الماء فى حالات أمراض الفم والحنجرة .

ويحتوى العسل على طاقة عالية حيث يحتوى على الجلوكوز والفركتوز (وهى سكريات أحادية) تهضم بسهولة فى الجهاز الهضمى للطفل بعكس السكر الذى يؤدى إلى عملية التخمر .

كما أنه وجد أن تركيز ٢٠% من العسل له نشاط لوقف البكتريا الضارة .

كما أن مادة حمض الفورميك يعطى العسل حموضة عالية تساعد فى عملية الهضم بالإضافة إلى وجود الأسيتايل كولين التى تعمل كمهدأ للأطفال وتقوية الذاكرة .

وللفيتامينات فى العسل دور كبير حيث أن تغذية الأطفال على العسل يزيد من شهيتهم ويزيد بالتالى أوزانهم ، وقد ثبت ذلك من الأبحاث العديد ة التى أجريت فى أماكن عديدة .

ويمكن أن يضاف العسل إلى اللبن للأطفال فى حالة استخدام التغذية الصناعية (بالبزازة) كبديل عن التحلية بالسكر بمعدل ملعقتى شاى لكل عبوة (سعة ١٥٠سم٣) ، كما يمكن استخدام العسل فى التحلية لكل السوائل التى تعطى للطفل . (ومن المعروف أن اللبن والعسل غذاء كامل) (اقرأ ذلك فى سورة النعم " سورة النحل ") .

وقد ثبت بالتجربة التى عاشها مؤلف هذه الكتاب أن عسل النحل له قيمة غذائية عالية ودواء وعلاج لكل داء للصغار وله دور كبير فى تقوية الذاكرة وسرعة تحدث الأطفال ورفع درجة الذكاء عند الأطفال بل وتفوقهم على أقرانهم ممن لم يتناولوا العسل بانتظام طوال مرحلة النمو - وهذا موضوع بالذات فى حاجة إلى دراسة موسعة على عدد كبير من الأطفال وتلك دعوة أوجهها إلى الأطباء والمهتمين بشئون تغذية الأطفال فى مصر.

ويعمل العسل على زيادة نمو الأطفال بنسبة تصل إلى ١٥% نتيجة لزيادة نسبة الهيموجلوبين بدم الأطفال . والعسل علاج هام لحالات الدوسنطاريا الخطرة ، كما أنه يشفى الأطفال من الإسهال المسمم ، كما أنه علاج لحالات المغص إذا أضيف إليه مستخلص

النعناع (منقوع النعناع المغلى) يخلط مع العسل على البارد فهو مهدئ جيد .

استعمال (الليمونادة) عسل + ماء + عصير ليمون هام جدا فى حماية الأطفال من أى تلوث ميكروبى أو أنفلونزا أو غيرها كما أنه تطهير لمعدة الطفل خاصة إذا كانت تعطى للطفل بانتظام بمعدل مرة فى اليوم ، وفى حالة المرض تكون كل ثلاث ساعات كوب كبيرة .

ومن التجارب العديدة التى أجريت على الأطفال فى المجتمعات الاشتراكية ثبت أن التغذية والعلاج بالعسل يشفى الأطفال المرضى ويزيد وزنهم عن غيرهم ممن لا يتناولون (عسل النحل) .

وقد دلت الملاحظات الإكلينيكية على أن العقاقير إذا استعملت مع العسل أتت بنتائج طبية وسريعة لمساعدة العسل للأدوية فى تأدية دورها والتقليل من الآثار الجانبية (التوكسيكولوجى) .

كما أنه ثبت بالتجربة والملاحظة أن الأطفال الذين يتناولون العسل لا يتبولون فى الفراش ابتداء من سن مبكرة تصل إلى الشهر الثامن ؛ وبذلك فإن العسل علاج هام للتبول اللاإرادى عند الأطفال وهم نائمون . وينصح الطب الشعبى الأمريكى ، نظر لأن الطفل لا يستطيع التحكم فى عضلات المثانة البولية بعد سن ٢-٣ سنوات يعطى ملعقة صغيرة من العسل إلى ملعقتان قبل النوم حيث يعمل العسل كمهدئ للأعصاب لوجود السكريات مع الأسيتايل كولين وفى نفس الوقت يجذب سوائل الجسم فيريح الكلى أثناء النوم .

وبصفة عامة فإن العسل فى غذاء أو لبن الأطفال يقوى الجسم ويفتح الشهية وينشط الهضم ويقوى الذاكرة ويرفع درجة الذكاء ويحميهم بإذن الله من المرض .

نصيحتى لكل أم ولكل أب ما تدفعه فى الأدوية إذا اشتريت بـ ٢٠% منه عسلاً نقياً (عسل نحل من مصدر موثوق بأمانته وعدم غش العسل) فتأكد أن المرض لن يعرف لطفلك طريقا وفى كل مرة تطعمه العسل قل بسم الله ﴿ **فيه شفاء للناس** ﴾ اللهم اجعله شافيا اللهم أمين .

والعسل ملين للأطفال إذا أصيبوا بالإمساك وخاصة إذا أعطى لهم بحالته دون حله فى الماء وبتعاملك مع العسل ستكتشف ما سوف تنصح به كل أخ لك وستعلم أن الله أحاط بكل شئ علماً وأن الله على كل شئ قدير.

الالتهاب الفطرى للفم :

يعطى للطفل الرضيع قليلا من العسل فى الفم أو يدهن الفم بالعسل ٣ - ٤ مرات على الأقل يوميا أو يذاب العسل فى قليل من الماء ويوضع فى فم الطفل مع استعمال الأدوية الأخرى التى قد ينصح بها الطبيب المختص .

المخاط بفم الرضيع :

فى الشهر الأول من حياة الرضيع غالبا ما يكون على لسان الرضيع بلغم مخاطى سميك فإذا لم يزل يحدث للطفل حبيبات تؤذيه أثناء الرضاعة وقد تحدث التهابات . ويقول الدكتور على فريد أن أفضل دواء لها أن يلعق الطفل قليلا من العسل ، فالعسل يلطف الحلق واللسان والبلعوم ويمنع تكوين الفطريات ويفيد المعدة والدم .

الوالدة المرضعة للطفل :

تناول العسل واللبن يزيد إفراز اللبن للطفل ويزيد من الأجسام المناعية التى تتكون داخل جسم الطفل، والعسل بالتالى يحميه من الأمراض .

العسل ولين العظام :

يعالج العسل الكساح ولين العظام عند الأطفال لاحتوائه على فيتامين (د) وعلى كثير من المعادن الهامة ، وذلك بإضافته لتحلية الشراب الساخن للطفل أو يغلى ورق الجوز وإضافة قليل من عسل النحل إلى هذا المغلى فيعطى شرابا لذيذا ومفيدا للأطفال فى حالة إصابتهم بالكساح .

سعال الأطفال :

يعطى الطفل فنجان حليب ساخن محلى بعسل النحل فيزيل البلغم ويخفف السعال وكذا البحة . كما أن استخدام (التليو) مع العسل مفيد فى حالات الكحة والسعال .

السعال الديكى :

تعمل خلطة من الخروب وعسل النحل كالتالى : ٢٥٠جم خروب توضع فى لتر ماء وتطبخ إلى أن تبح شرابا ثم تترك لتبرد ويضاف إليها ٢٥٠جم عسل النحل ، ويعطى الطفل من هذا المزيج ملعقة كل نصف ساعة .

كما يمكن عمل طبخة من الخوخ تخلط بحجم مساوٍ له من عسل النحل ويعطى المريض ٤ مرات منه يوميا فى كل مرة ملعقة كبيرة لمدة أسبوع .

النزلات الصدرية عند الأطفال :

يفيد فى علاج تلك النزلات " البابونج " ويحلى بعسل النحل ويعطى للأطفال والكبار وفى حالات أمراض الجهاز الهضمى أيضاً (انظر العلاج بالأعشاب لأحمد الصباحى فى قائمة المراجع).

العسل لتقوية الأسنان والعظام عند الأطفال :

يحلى اللبن للطفل باستخدام العسل كما سبق وهذا ثبت من التجارب والأبحاث فائدته العظيمة في حماية الطفل من الكساح فإذا ظهر تأخر نمو العظام عند الطفل فيعطى ملعقة عسل نحل يوميا ابتداء من الشهر الرابع ويمكن خلط العسل باللبن بمعدل ملعقة لكل ١٠٠سم٣ لبن حليب سبق غليه. وهذا راجع إلى احتواء العسل على أملاح معدنية تكمل أى نقص قد يوجد باللبن بالإضافة إلى سهولة الامتصاص والهضم التى يوفرها عسل النحل.

عسل النحل ضد الإمساك وضد الإسهال :

تناول الأطفال عسل النحل يعتبر ملين لهم فى حالة الإمساك ، وفى نفس الوقت يمنع حدوث الإسهال ويستعمل حتى فى حالة الإسهال الناتج عن التسمم الغذائى ويمنع حدوث الجفاف فى حالة الإسهال الشديد إلى أن يتم العرض غلى الطبيب المختص .

وخلاصة القول بالنسبة للأطفال فإن وجود العسل باستمرار فى غذاء الطفل وعند التعرض لأى مشاكل مرضية هام جدا فى وقايته وعلاجه من العديد من أمراض الطفولة ويشب الأطفال أصحاء أذكياء بإذن الله .

عسل النحل للحوامل :

يتميز عسل النحل بأنه سريع الهضم وهو لا يمكث فترة طويلة فى المعدة والأمعاء وهو سريع الامتصاص وسريع التمثيل الغذائى ، ولذلك يفضل استخدام عسل النحل أثناء الحمل ويعتبر أفضل الأغذية على الإطلاق التى يمكن استخدامها أثناء فترة الحمل لقيمته الغذائية العالية ، وحسب إحصائية معهد " باستير " فى فرنسا .... فإن الكيلوجرام الواحد من العسل يوازى ٣,٥ كيلوجرام من اللحوم وحوالى ١٢ كيلوا جرام من الخضراوات . (د. على فريد ١٩٨٦) .

فعلاج قىء الحمل والغثيان والدوخة نجد أن ثلاثة ملاعق كبيرة من عسل النحل عند استيقاظ السيدة الحامل صباحا وقبل نزولها من السرير يضمن لها الصحة وعدم حدوث مشاكل أثناء الحمل طوال اليوم . وفى الاتحاد السوفيتى والصين ينصح الأطباء السيدة الحامل بتناول الخبز الناشف (التوست) المغطى بطبقة من العسل عند الاستيقاظ من النوم وكذلك فى فترة منتصف النهار ، وفى رومانيا يستخدم الاستنشاق بعسل النحل فى علاج مشاكل القىء والغثيان عند الحوامل . ويوصف مسحوق العسل للحوامل فإذا حدث هبوط يضاف إليه الماء وتشربه فتتحسن الحالة بسرعة .

كما أن الإمساك الذى تشكو منه الحوامل فنجد أن استخدام العسل ٢ ـ ٣ مرات فى اليوم يحسن الجهاز الهضمى (حرقان القلب عند العامة) ويمنع الإمساك . كما أن النوم الهادئ للسيدة الحامل يمكن أن يتم بتناولها ٣ ملاعق عسل ممزوجة بكوب من اللبن الحليب سبق غليه ، فتضمن نوما هادئا . واستخدام العسل أثناء فترة الحمل يقلل ويمنع من آلام الأسنان واللثة مع الأدوية التى تستخدم لهذا الغرض .

وفى المستشفى التخصصى للعلاج بعسل النحل ثبت أن استعمال عسل النحل فى تغذية الحوامل يحميهم من الإصابة بتسمم الحمل . ونفس التجارب أجريت أجراها كل من (أ.د. محمد على البنبى واثنان من أعضاء هيئة التدريس بقسم أمراض النساء بطب عين شمس بالقاهرة) . وفسر التأثير الإيجابى للعسل فى حالات تسمم الحمل إلى تأثيره المهدئ وإدراره للبول بالإضافة إلى احتوائه على الدهنيات الفسفورية (الفوسفوليبيدات) وهى من المكونات الأساسية لمادة بروستاجلاندين ، وتعود هذه الفوسفوليبيدات وغيرها من الأحماض الأمينية والفيتامينات التى توجد بالعسل تعود إلى حبوب اللقاح الموجودة بالعسل .

وفى أثناء الولادة يستخدم عسل النحل كغذاء أثناء الولادة ويتميز العسل كما سبق وأوضحنا باحتوائه على العناصر الغذائية الضرورية للإنسان ، وفى الصين فى مستشفى العلاج بعسل النحل يستخدم العسل كمادة تمريض أثناء الولادة (حيث يعطى العسل بطريقة خاصة عن طريق الوريد) وفى مصر تعطى السيدة لحظة الولادة كمية كبيرة من العسل لتشجيع الطلق للمساعدة على إتمام الولادة . ويعلل د. محمد على فريد ١٩٨٦، هذه الظاهرة فى كون العسل يحتوى على البروستاجلاندين وهذه المادة من المواد المعروف عنها أنها تزيد انقباضات الرحم . ويفيد عسل النحل فى فترة النفاس لقيمته الغذائية العالية ولاحتوائه على مواد قاتلة للبكتريا وبالتالى يزيد من مقاومة الجسم ضد حمى النفاس .
وقد نصح أطباء النساء اليابانيين بتناول ٢٠٠ ـ ٢٥٠ جرام يومياً من عسل النحل أثناء فترة النفاس .

وعسل النحل هام جدا للأم أثناء فترة إرضاع وليدها : وهناك أبحاث كثيرة فى اليابان أجمعت عن أثر عسل النحل على إدرار اللبن من ثدى الأم ، فقد وجد أن كمية اللبن تزيد وكذلك محتويات اللبن من العناصر الغذائية والفيتامينات تزيد عندما تتناول السيدة التى ترضع طفلها ٦ ملاعق عسل نحل يوميا وأشارت بعض الأبحاث المنشورة فى اليابان إلى أن العسل يزيد من كمية الأجسام المضادة فى اللبن وهذا يعطى الطفل مناعة خاصة ويزيد من قدرته على مواجهة الأمراض .

العسل والحيوية وفترة الشباب :-

فى مصر وفى غيرها من المناطق الحارة يخرج معظم الشباب إلى مدارسهم أو كلياتهم مبكرين ولا توجد رغبة لديهم فى تناول الفطور ، وهؤلاء إذا تعودوا على تناول ملعقة كبيرة من عسل النحل فتزداد حيويتهم ويشعرون بالشبع وتحميهم من نزلات البرد وتساعدهم على تفهم محاضرات الصباح حتى يمكن تناول وجبة الفطور فى أثناء الساعات التالية لخروجهم من منازلهم ، كما أن التعود على تناول العسل يحمى الشباب من الأمراض الكثيرة ويحميهم من تلوث الجو المحيط بهم ، وتعودهم على تناول العسل فى المساء يساعدهم على المذاكرة ، وإذا رغب فى النوم الهادئ عليه تناول العسل مع اللبن. كما أن تناول العسل فى فترة الشباب عامل هام يواكب النمو السريع للجسم .
كما أن تناول العسل قبل عمل أى مجهود شاق يحافظ على الجسم ويحميه من الإرهاق .

عسل النحل والرياضــة :■

يعتبر عسل النحل أفضل غذاء للرياضيين على الإطلاق ، وقد أثبتت التجــارب العديــدة أن تنــاول ٢ ـ ٣ ملاعق كبيرة يفيد فى مسابقات الجرى ، ويفيد تناول العسل للتخلص من أثــر الإجـهاد بعـد أداء التمارين الرياضية الشاقة مما يساعد على الاستمرار فى العمل الرياضى أو الذهنى ، وفى فـترات الراحـة يفضل تناول العسل فى جميع الأنشطة الرياضية (كرة القدم ، كرة اليد ، كرة السـلة ، الجـرى وغـيره) لإزالة الإجهاد واستمرار النشاط والكفاءة الرياضية نتيجة لتأثير العسل عليهم .

وتناول العسل للرياضيين الذين يتدربون بعد الظهر أو بعد انتهاء العمل العادى يقلل نقص أوزانــهم ، كما أن تناولهم العسل مع وجبة الغذاء يزيد من طاقة الرياضى ويزيد نشاطه . وتناول العسل فى الصبـاح يقلل من نقص الوزن الناتج عن المجهود الشاق ويساعد على الهضم بعد ذلك فى الفطور والعسل للريـاضى يزيد الشعور والإحساس بالقوة .

عسل النحل والمذاكــرة :■

تعتمد عملية الاستذكار ومراجعة المواد الدراسية والقراءة بالدرجة الأولى على المجهود الذهنــى ، وقد سبق القول بأن العسل يحتوى على سكريات أحادية هــى (الجلوكــوز والفركتــوز) ســهلة الـهضم والامتصاص السريع للحصول على طاقة كما أن احتواء العسل مادة الأسيتايل كوليــن هــام جداً لتقويـة الذاكرة ، كما أن العسل يحتوى على الفوسفور ولذلك يوصف تناوله للمفكرين والعلماء ، ومن أجــل هـذا الغرض فإن أحسن جرعة يومية للشخص البالغ (١٠٠ ـ ٢٠٠جرام) موزعة على ثلاث دفعــات . ومـن المعروف القلق الذى يصاحب الطلاب خاصة ليالى الامتحانات فبعد انتهاء المذاكرة والرغبة فــى الراحـة والنوم الهادئ يتم ذلك بتناول كوب اللبن + ملعقتان كبيرتان من العسل . كما يتناول الطالب ملعقة كبــيرة من العسل بعد الاستيقاظ فى الصباح تفيده فى استعادة النشاط وتقوية الذاكرة وتمنع الدوخــة وأى مشــاكل أخرى من المشاكل التى تكثر أيام الامتحانات .

كما يلاحظ كثرة حدوث حالات المغص وإصابات القولون العصبى أيام الامتحانات أو نتيجــة للقلـق الشديد وعدم تنظيم وجبات الطعام ، ولعلاج هذا المغص فإنه ينصح بتناول (مستخلص غلى كميــة كبيرة من ورق النعناع فى نصف كوب ماء يكمل النصف الآخر بالعسل فيزول المغص بإذن الله بعد أقل من ربــع ساعة) .

كما أن تعويد الأطفال ابتداء من سن الحضانة والمراحل التعليمية الأولى على تناول ملعقــة عســل قبل الخروج فى الصباح مع التسمية والقول بأنه فيه شفاء للناس يسهل الله للتلميذ وللطالب ولكــل طــالب علم كل شئ لأنه بدأ يومه بذكر الله وشكره على نعمته .

تناول العسل وقل بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ **يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس** ﴾

(صدق الله العظيم)

علاج الجروح بالعسـل :-

كتب (يويريش الروسى ١٩٧٤) أنه منذ ٢٥٠٠ عام مضت استعمل أبو قراط عسل النحل بنجاح فى علاج أمراض مختلفة منها الجروح ، وقد كتب العالم الرومانى الشهير والكاتب (٢٣ - ٧٩ بعد الميلاد) أن دهن السمك إذا مزج بالعسل كان علاجا ممتازا للقروح ، وكان ينصح باستعمال العسل للخراريج الموجودة بالفم .

وكان الرئيس (ابن سينا) يعتبر أن لعسل النحل خاصية الامتصاص ، وكان ينصح باستعماله فى الجروح السطحية فى صورة لبخة العسل والدقيق بدون الماء .

وهناك من الأدلة المخطوطة ما يفيد بأن الروس فى القرن الحادى عشر استعملوا العسل كمرهم لعلاج الجروح مخلوط بالقار ، وكتب الطب الروسية القديمة تكرر " أن عسل النحل جيد جدا لعلاج الجروح المتقيحة " . وباستعمال عسل النحل وزيت كبد الحوت أمكن الجراح السوفيتى (د . كريينتسكى) أن يحصل على نتائج ممتازة فى علاج الجروح المتقيحة والميتة السطوح فى خلال ٤٨ ساعة . وبعد مضى ٥ أيام انتزعت الأنسجة الميتة من الجروح ونمت الطبقة الجلدية بسرعة فى ٩٠% من الحالات . ويعتقد (د. كريينتسكى) أن العسل يزيد من إفراز (الجلوتاثيون) الذى يلعب دورا هاما فى عمليات الأكسدة والاختزال فى الجسم وهو ينشط نمو الخلايا وانقسامها وبهذه الطريقة يسرع بشفاء الجروح .

وقد توصل الدكتور (س. سميرنوف) فى معهد تومسك الطبى أن العسل يفيد فى علاج الجروح المتسببة عن الإصابة بالرصاص ، وقد توصل إلى أن العسل ينشط نمو الأنسجة فى الجروح التى تلتئم ببطء

وقد أجريت فى إحدى كليات الطب المصرية دراسة هامة عن استخدام عسل النحل كمضمد للجروح فى حالة أمراض السكر ، واتضح أن مجموعة المرضى التى كانت تستعمل عسل النحل كانت نسبة بتر الساق فيها صفراً ، فى حين أن المجموعة الأخرى التى كانت تستخدم المطهرات وصلت نسبة البتر فيها إلى ما يقرب من ٣٠ - ٥٠ % .

واستعمل العسل (كما يوضح الدكتور على فريد ١٩٨٦) فى عملية استئصال ثدى بسبب السرطان فأدى إلى تحسن الجرح وكان أسرع بكثير بعد تطبيق العلاج بعسل النحل مما كان عليه قبل استخدامه.

وقد جرب العسل على تقرحات دوالى الساقين لبعض النساء وقد كان تحسن القرحة ونطاقها ملحوظا جيدا وكما يقول الأطباء الإنجليز أن عسل النحل أنجح علاج لكثير من الجروح الملتهبة ومن مميزاتها أنها غير سامة ومعقمة بذاتها وقاتلة للجراثيم ومغذية ورخيصة الثمن وسهلة التطبيق ودواء فعال .

وكتب (يويريش الروسى ١٩٧٤) أن عسل النحل استعمله الأطباء فى علاج الجروح المستعصية المتسببة عن الإصابة بالرصاص وكانت النتائج مذهلة من حيث سرعة التئام الجروح وشفاؤها . كما أوضح أن الطبيب الأوكرانى الموهوب (أ. بودای) قد استعمل

عسل النحل لعلاج الجروح البطيئة الالتئام وللقرح بالنسب الآتية :
عسل نحل ٨٠ جم + زيت كبد الحوت ٢٠جم + زيروفورم ٣ جرام ؛ يسحق العسل والزيروفورم Xeroform ثم يضاف زيت كبد الحوت وتقلب الخلطة جيدا .

العسل والتضميد الجراحى وعلاج الجروح :-

١- يستعمل عسل النحل كدهان ملطف للجروح التى توجد فى منطقة العجان وهى المنطقة ما بين فتحة المهبل وفتحة الشرج .

٢- توجد مدرسة طبية خاصة فى الدول الشرقية تستعمل العسل بعد جروح الولادة (شق العجان) وبعد العمليات التى تجرى فى منطقة العجان (د. على فريد ١٩٨٦) ، ولوحظ أيضاً أن وضع العسل على هذه الجروح يساعد على سرعة التئام الجروح فى هذه المنطقة وكذلك تخفيف الألم الذى يكون موجودا عادة فى جروح هذه المنطقة .

٣- يستعمل عسل النحل كذلك فى جروح البواسير وذلك بدهان العسل على شكل مرهم يوضع على الجرح ، ومن خبرة دكتور (زاف) الذى يعد أشهر من استخدم هذه الطريقة فقد وجد أن العسل يفوق كافة أنواع المراهم (د. على فريد ١٩٨٦).

٤- استعمل العسل بنجاح بواسطة (دكتور على فريد ١٩٨٦) فى الجروح التى كان من الصعب التئامها وذلك فى مستشفى الولادة التابع لكلية طب عين شمس وفى مستشفى هليوبوليس وذلك فى جروح العملية القيصرية . وقد وجد أن سيدة أجرى لها عملية قيصرية ثم حدث التهاب شديد فى جرحها مع صديد كثير بالجرح واستعمل كافة المضادات الحيوية وكافة المراهم ولم تفلح هذه فى جلب الشفاء (ويذكر الدكتور على فريد) أن استعمال عسل النحل على الجرح على صورة لبخة مرتين فى اليوم لمدة أربعة أيام فحدث الشفاء والتأم الجرح على أحسن صورة .

٥- ويستعمل عسل النحل فى جروح عمليات البطن بعد استئصال الرحم وقد استعمل (د. على فريد) بطب عين شمس العسل كطريقة ناجحة فى الحالات التى لم تفلح فيها الوسائل الأخرى كعلاج ناجح فحدث الشفاء .

٦- وكتب الدكتور محمد على البنبى (١٩٨٧) أن قدماء المصريين كانوا ينصحون بتغطية الجروح بقماش قطنى مغموس بعسل النحل وبعض المواد المعطرة لمدة أربعة أيام ، ويضيف أن الصفات المميزة للعسل طريقة امتصاصه للسوائل فالرباط الشاش المندى بالعسل يبقى نديا ولا يلتصق بالجرح كما أن العسل سريع الامتصاص من الجزء المجروح وما يحتويه من عناصر غذائية تلعب دورا فى تجديد الأنسجة

وإحداث الشفاء بسرعة فائقة . كما ثبت تأثير العسل المضاد للميكروبات شديدة المقاومة مثل سالمونيلا Salmonella وستافيلوكوكس Staphilococcus aureus وميكروكوكس Micrococcus Flavus وباسلس Bucillus cereus وأشار إلى أنه يمكن تطبيقه على الجروح التى يصعب علاجها أو تضميدها .

٧- استخدم عسل النحل فى الجروح التى تحدث فى الجمجمة وفى عمليات جراحات المخ والأعصاب فوجد تحسن كبير فى درجة التأم الجرح ويطبق هذه الطريقة مستشفى العلاج بعسل النحل فى الصين سنة ١٩٨٣.

٨- بدأ جراحو التجميل فى الصين استخدام عسل النحل بعد جراحات التجميل حيث أنه يساعد على التئام الجرح ولا يترك أثرا بارزا مكانه . كما لاحظ الأطباء أن شكل الجرح يكاد يختفى بعد وضع العسل على الجرح وذلك بالمقارنة بالطرق العادية المستخدمة فى الجروح .

عسل النحل ومرضى السكر

لعل هذا الموضوع أكثر حساسية وكثير من المشاكل تنتج لدى مرضى السكر من تناول العسل إلى عدم أمانة المصدر الذى يحصلون عليه أو يشترون عسل النحل منه ؛ إذ لابد من جودة العسل وعدم غشه ليؤدى الغرض الذى خلقه له الله وهذا شىء أساسى وضرورى وخاصة بالنسبة لمريض السكر ، وأنا أنصح مريض السكر بأن يشترى العسل المنتج من خلايا بلدية ويعرف مصدر العسل وصاحب هذه الخلايا بنفسه ، وكما يقترح الدكتور (على مؤنس) أستاذ الجهاز الهضمى والكبد بكلية الطب بجامعة عين شمس ، أن على شركات الأدوية إنشاء المناحل بنفسها وتحت إشرافها لمنع الغش الذى تفشى فى الخلايا الخشبية وخاصة فى مواسم الفيض السريعة مثل الموالح والبرسيم. (الطب النبوى : ماذا يشفى [أهرام ٢٠ /٥ /١٩٨٨]).

التحليل الكيماوى للعسل يوضح أن ٣١,٣% جلوكوز ، ٣٨,٢% فركتوز وهى سكريات أحادية تمتص وتتكسر فى الدم (فى دورة حمض البيروفيك) وتتحول إلى جليكوجين وكل ذلك بدون الحاجة إلى " الأنسولين " ، والجسم يختزن الجليكوجين ثلاثة أمثال من الفركتوز إذا ما قورن بما يخزن من الجلوكوز ؛ ويعلل استفادة الجسم من العسل فى حالة مرضى السكر إلى سهولة تمثيل سكريات العسل دون الحاجة إلى (الأنسولين) وقد يعود ذلك إلى وجود إنزيمات الأكسدة والفسفرة فى العسل ، بالإضافة إلى ما كشفه (كريمر ومساعدوه Kramer et al.١٩٧٧) أن الغذاء الملكى لنحل العسل الذى يستخدم فى تغذية الملكات واليرقات الصغيرة به مادة تشبه هرمون الأنسولين (Insuline =Like hormone) وهذه تفرز بكميات قليلة فى العسل من الشغالات أثناء مرحلة إنضاجه .

ويوضح الدكتور على فريد ١٩٨٦ أنه لوحظ فى تجارب عديدة أن كثير من مرضى السكر تنخفض نسبة السكر فى دمائهم فتصبح كما فى حاله الأشخاص العاديين إذا تنالوا العسل ولا يمكن تعليل هذه الحالة إلا بوجود مواد مؤكسدة فى العسل تجعل تمثيل سكره أكثر سهولة (انظر التركيب الكيماوى المصاحب لهذا الكتاب) فلا يظهر السكر بنسبة مرتفعة بالدم ومما يساعد على تمثيله كذلك احتوائه على نسبة مرتفعة من البوتاسيوم ، ولكن يجب على مرضى السكر القيام بتحليل دمائهم قبل تناول العسل وبعده لتحديد الكمية المسموح بها تحت إشراف الطبيب المختص .

(ومن تجارب د. فريد) على مرض السكر استعمل عسل النحل بالطريقة الآتية :

- نصف كجم سنامكى (سنا حجازى أو سنا برى) + نصف كيلو كجم حبة البركة حيث تنقى وتحمص وتطحن ، وتضاف إلى ١,٥ - ٢ كجم عسل محبب ويقلب جيدا ويحضر على صورة كور صغيرة (بلابيع) : ويتناول واحدة على الريق صباحا وأخرى قبل النوم ، وقد أدى ذلك إلى شفائهم .

وعن العسل ومرضى السكر (كتب الدكتور محمد على البنبى ١٩٨٧) : أن معامل WOELM . الألمانية أنتجت محاليل من العسل بعد تصفيته من الغرويات بتركيز ٢٠% ، ٤٠% تحت اسم M2. WOELM مهيأة للحقن بالوريد . حيث وجد أنه بعد إعطاء محاليل من العسل وريدياً فإن مستوى سكر الدم يهبط . وتناول العسل يمنع تكون الضرر الناتج عن (زيادة كمية الأسيتون بالدم) لمرضى السكر. وقد لوحظ أن تناول كمية صغيرة من العسل قبل الإفطار يفيد بعض مرضى البول السكرى وذلك فى حالة ظهور أعراض المرض متأخراً عن سن الأربعين ، حيث تقل كمية الأنسولين التى تفرزها (جزر لانجرهانز بالبنكرياس) ويقوم العسل بدور المنشط لهذه الغدة .

العسل وأمراض المعدة والأمعاء

المعدة بيت الداء وفى عسل النحل الدواء ، ويقول المثل العامى " إن العسل أحسن صديق للمعدة ". والعسل يساعد على الهضم ويرجع ذلك إلى تركيبه واحتوائه على المنجنيز والحديد حيث يساعدان على الهضم والاستفادة من الغذاء .

وعسل النحل علاج ناجح للامساك ، كما أنه علاج للحموضة الزائدة بالمعدة . ولذلك يمكن وصف العسل كعلاج لاضطرابات المعدة والأمعاء المختلفة المصحوبة بزيادة فى الحموضة .

وفى حالة إصابة الجهاز الهضمى " بالقرحة " ينصح بتناول العسل مذابا فى الماء الدافئ بنسبة١ : ١ قبل وجبتى الفطور والغذاء بنحو ساعتين لكى

يوقف إفراز العصارة المعدية الحامضية ، أو بعد وجبة العشاء بمدة ٣ ساعات . ويستعمل العسل فى حالة المرضى المصابين بعسر الهضم بسبب نقص الحموضة فى العصارة المعدية ، وفى هذه الحالة يؤخذ قبل الأكل مباشرة .

وذكر (د. البنبى ١٩٨٧) أنه فى الطب الشعبى الإنجليزى يستعمل العسل لعلاج " قرحة الجهاز الهضمى " على أن يؤخذ بكميات كبيرة فى صورة مخففة مع مغلى بذور الحلبة ، وفى الهند يستعمل لعلاج " قرح الأمعاء " خليط يتكون من العسل وشمع النحل بنسبة ٤:١.

ويستعمل العسل فى فترة النقاهة من الحميات لمعالجة الالتهابات المعوية والارتباكات الهضمية لأنه لا يسبب تخمراً بل يزيد نشاط الأمعاء ؛ كما أفاد العسل فى علاج الإسهال المزمن غير معروف السبب ، كما يستخدم عسل النحل لعلاج عسر الهضم والنفاخ وفى هذه الحالات يؤخذ العسل مع طعام الإفطار.

العسل وعلاج أمراض الكبد

كتب " يوريش ١٩٧٤ " الروسى عن عسل النحل والكبد : يستعمل العسل على نطاق واسع فى الطب الشعبى لمعالجة اضطرابات الكبد ، ويرجع أثرة الطيب إلى التركيب الكيماوى وفعله البيولوجى فبالإضافة إلى كونه طعاما لخلايا الجسم وأنسجته فإن الجلوكوز يزيد مخزون الكبد من السكر الحيوانى (الجليكوجين) وينشط عملية التمثيل الغذائى فى الأنسجة ، ويقوم الكبد بعمل المرشح فتكون ترياقاً لسم البكتيريا والميكروبات ، والجلوكوز يزيد من أثرها فى هذه الناحية وبذلك تزيد مقاومة الجسم للعدوى وهذا هو السبب فى استعمال الجلوكوز وهو أهم مكونات العسل على نطاق واسع فى الطب الإكلينيكى للحقن فى الوريد .

ويذكر فى الطب الشعبى الروسى أن عصير الليمون مع العسل وزيت الزيتون يفيد فى حالات أمراض الكبد والحوصلة المرارية ، وأن عصير الفجل مع عسل النحل يمنع تكوين الحصى بالحوصلة المرارية .

واستعمال عسل النحل بصورة مستمرة مع عصير الليمون يفيد فى شفاء الالتهاب الكبدى الوبائى (د. على فريد ١٩٨٦) .

وقد وجد فى حالة ضخامة الكبد والطحال فإن المعالجة بحقن العسل تعطى تحسن ملموس فى القوة الجسدية وزيادة الشهية ومقاومة وجلدا متزايدين.

وقد استعمل عسل النحل لمرضى الكبد فى مستشفى جامعة بولونيا بإيطاليا فى علاج مرض الالتهاب الكبدى الوبائى ، وكان العسل فى هذه الطريقة يستخدم بمقدار ٦ ملاعق كبيرة من العسل لمدة تتراوح ما بين ٤-٥ أسابيع فحدث تحسن كبير فى وظائف الكبد . وفى أحد المراكز الطبية للعلاج من أمراض الكبد أجرى بحث على مجموعتين من المرضى ، مجموعة تشكو من الالتهاب الحاد للكبد وتعالج بالعسل ومجموعة أخرى أعطى لها الكورتيزون والتى أعطيت العسل حدث لها تحسن بنسبة ٧٥% وفى المجموعة الثانية بنسبة ٥٥%.

ويستعمل العسل لمرضى تليف الكبد كعلاج ناجح لمرضى تليف الكبد فقد وجد أن عسل النحل يزيد من قدرة الباقية (السليمة) فى الكبد والتى لم يصيبها التليف وبذلك كان من الممكن أن يواجه هذا الكبد النشاط الغذائى والوظائف الأخرى . وفى هذه الحالة ينصح بأخذ ١٠ ملاعق كبيرة من عسل النحل يوميا . ولفترات طويلة حتى يفيد العلاج . ويزداد التحسن . ولذلك ينصح الأطباء مرضى الكبد بالاستمرار فى تناول عسل النحل . وفى أحد مراكز جراحة الكبد فى الولايات المتحدة يستخدم عسل النحل كغذاء بعد الجراحة . ووجد أنه بهذه الطريقة يمكن تحسين كفاءة الكبد وزيادة فرصة تقليل وجود المريض فى المستشفى وعلى هذا أوصى المركز بأن يكون الغذاء الأساسى بعد العمليات الجراحية للكبد هو عسل النحل .

وفى مصر حيث انتشار مرض البلهارسيا وتأثيره على الكبد نقول أن العسل يجب أن يكون غذاءً أساسا لهؤلاء المرضى لحاجتهم الشديدة إلى الطاقية الكافية .

علاج الزكام والأنفلونزا ونزلات البرد

استعمل عسل النحل لهذا العلاج فى العصور القديمة والحديثة والكثير يعرف أن هذا هو العلاج المنزلى المفضل (حيث يخفف العسل بالماء الدافئ ويضاف إلى كوب العسل عصير ليمونة) ويكرر هذا ٣ - ٤ مرات لمدة ٣ أيام . وللمؤلف تجربة خاصة مع عسل النحل والأنفلونزا إذا أن إضافة عصير الجريب فروت وتحليته بعسل النحل وتناوله بانتظام يمنع ويشفى الأنفلونزا لمدة ٣ أيام متواصلة . واستعمل الكثير عسل النحل ممزوجا باللبن أو ممزوجا بعقاقير أخرى لعلاج نزلات البرد والأنفلونزا . ووصف البعض استعمال منقوع البرسيم الحلو الدافئ (ملعقة شوربة من عسل النحل فى فنجان من شاى البرسيم الحلو) كما يفيد فى علاج الزكام (خليط من عسل النحل مع عصير الفجل).

وإذا تعاطى العسل على الريق يفيد فى تطهير الزور ويمنع نزلات البرد وينصح إذا أخذ العسل كدواء أن يظل المرِيض فى الفراش أو على الأقل يلازم البيت لمدة يومان أو ثلاثة لأن العسل يسبب كثيرا من العرق .

علاج العسل لأمراض الرئة

كتب كل من (ن. يويريش ١٩٧٤ و د. الحلوجى ١٩٧٧) أن استعمال عسل النحل لعلاج أمراض الرئة معروف منذ القدم وقد كتب أبو قراط أن شربة العسل تزيل البلغم وتوقف السعال . وكان الهنود القدماء يعلمون فائدة العسل فى علاج أمراض الرئة وأن عسل النحل مع اللبن أحسن علاج لضعف البنية والسل. وكان الرئيس (ابن سينا) ينصح بمزيج من عسل النحل وبتلات الورد فى الأطوار الأولى للسل وكان يعتبر بأنه يأتى بأحسن النتائج إذا أخذ عند الصباح وقبل الظهر . وقد ظل الطب الشعبى قرونا يستخدم عسل النحل لعلاج السل إما مخلوطا باللبن أو الدهن الحيوانى ونحن نعلم أنه منذ أكثر من مائة عام مضت كان المرضى بالنزف الرئوى يعطون عسل النحل نقيا أو ممزوجا بعصير الجزر أو اللفت . وفى كتاب الطب الشعبى كما يمارسه الأرمن فى بعض مناطق القوقاز يقول : إن المرضى بالسل كانوا يعطون عسل النحل . ورغم النتائج الباهرة للعسل فى علاج مرضى السل فإنه يمكن القول أنه يفيد فى التحكم فى العدوى ويزيد مقاومة الجسم عموما . ويعطى المرضى ١٠٠ - ١٥٠ جراما من العسل يوميا حيث يساعد على تحسين حالاتهم وزيادة وزنهم ويخف السعال ويزيد الهيموجلوبين عندهم وتبطئ سرعة ترسيب الدم عندهم .

العسل كعلاج للجهاز التنفسى

العسل دواء ممتاز لعلاج بعض أمراض الجهاز التنفسى ويساعد على ذلك مضغ قطعة من الشمع بالعسل حيث تفيد الجدار الداخلى للجهاز التنفسى . كما يفيد ملأ ملعقة كبيرة من العسل السائل بعد كل وجبة طعام . واستعمال الشمع والعسل معا يأتى بنتائج جيدة ويظهر التحسن فى الأيام الأولى من العلاج . وقد دلت التجارب على عدم إصابة الذين يأكلون عسل النحل بشهده حتى سن ١٦ من عمرهم إلا نادرا بالرشح أو زيادة الحساسية وما شابه ذلك من الإصابات .

كما أن حالة الإصابة (بالأنف المسدود) أثبتت التجارب أن تناول العسل مع الشمع أو عسل النحل منفرداً أتى بنتائج حسنة .

علاج التهاب الجيب الجمجمى (د. على فريد ١٩٨٦) أن الجيوب الموجودة فى الجمجمة تعتبر جزءا من المسالك التنفسية لأنها تشترك فى عمليات تصفية الهواء وترطيبه وتدفئته قبل دخوله الصدر وبما أن هذه الجيوب نفسها فى الجمجمة فإن لها علاقة بالصوت كما أنها تخفض ثقل الجمجمة ، وهناك ٨ جيوب كل أربع كنها فى جانب من جانبى الرأس وللعلاج تستعمل قطعة من الشمع للمضغ بحيث لا يزيد حجمها على حجم قطعة اللبان العادى وتمضغ فى كل ساعة قطعة من الشمع ولمدة ربع ساعة تلفظ بعدها وتبصق إلى خارج الفم ، وتكرر هذه العملية بقطع شمع العسل (٥ - ٦ مرات) يوميا فتزول الالتهابات من الأنف والجيوب بعد يوم واحد أو حتى نصف يوم من مزاولة العلاج فينفتح الأنف المسدود للتنفس ويزول ما كان يشعر به من آلام وتعود للجسم راحته .

وينصح بالاستمرار فى مضغ الشمع بالعسل إلى ما بعد الشفاء بأسبوع حتى لا تحدث نكسة وتعود الأعراض الرضية من جديد ، كما يفضل مضغ قطعة من الشمع بالعسل مرة واحدة فى الصباح يوميا للوقاية منذ بداية الخريف حتى منتصف شهر يونية . وفى الحالات المتوسطة من الرشح الناتج من فرط الحساسية يمضغ الشمع فى اليومين الأولين ٥ مرات يوميا ، ثم يمضغ بعد ذلك ٣ مرات فى اليوم مادامت الحاجة إلى ذلك مستمرة إلى ما بعد الشفاء التام من الإصابة .

ويمكن أيضا استخدام عسل النحل بمقدار ملعقتين صغيرتين مع كل وجبة طعام ، ويفضل فى ذلك العسل من الأقراص البلدية لضمان النقاوة .

ويلاحظ درجات التأثير الشافى للعسل من الآتى :-

- تخف العيون الدامعة بعد ثلاث دقائق .
- يبدأ الأنف المسدود بعد ثلاث دقائق بالانفتاح وبعد ٥ دقائق يصبح التنفس من الأنف والفم مغلق ممكنا بدون صعوبة كما كان من قبل .
- يوقف الجريان من الأنف فى مدة ٥ دقائق .
- يزول الشعور بالألم فى الحلق بعد مدة ٥ دقائق .

أما فى الحالات ذات الإصابة الشديدة فيوصى باتباع الآتى :-

١- تؤخذ ملعقة كبيرة يوميا من العسل وكما سبق القول يفضل العسل بشمعه بعد كل وجبة طعام ، وذلك قبل الموعد المرتقب للإصابة وتؤخذ علاوة على ذلك ملعقة كبيرة رابعة فى كوب دافئ من الماء مساءً قبل النوم .

٢- تؤخذ قبل موعد الإصابة المرتقب بأسبوعين ملعقتان صغيرتان من العسل مع ملعقتين صغيرتين من الخل فى كوب ماء وذلك فى الصباح قبل الإفطار وفى المساء قبل النوم ويستمر على ذلك طيلة أيام الرشح .

٣- يستمر فى نفس الوقت تناول ملعقة كبيرة من العسل بعد كل من وجبتى الغداء والعشاء .

٤- يمضغ الشمع بالعسل أثناء النهار بقدر ما تقتضيه الحاجة من مرات .

٥- وفى حالة استعمال العسل كمضاد للكحة : اعصر ليمونه جيدا فى كوب ثم أضف لها ملعقتان من الجليسرين وامزجهما جيدا ثم أضف عسل النحل حتى يمتلأ الكوب ويستعمل هذا الشراب فى حالة التهاب القصبة الهوائية بمزج المحتويات جيدا ثم أخذ ملعقة صغيره ؛ وفى حالة نوبات السعال المزعج تؤخذ ملعقة صغيرة قبل النوم .

٦- كما يستخدم العسل كعلاج بالاستنشاق ، وهذه طريقة ناجحة فى علاج أمراض الجزء العلوى من الجهاز التنفسى ، وقد استعمل جهاز رشاش عادى للاستنشاق وكان المحلول بداخل الرشاش مكونا من ١٠% عسل نحل فى ماء مقطر . وكل جلسة استنشاق ٥ دقائق وكانت نسبة النجاح فى العلاج ٩٠% .

العسل وأمراض الحساسية

وعن عسل النحل والحساسية كتب (د. البنبى ١٩٨٧) أنه من التجارب على مرضى الحساسية بإعطائهم مقدار ملعقة صغيرة يوميا من عسل النحل الخام النتاج من نفس المنطقة التى يقيمون بها ، وأكد العسل فاعليته فى ٩٠% من الحالات لاحتوائه على حبوب اللقاح والغبار المتسببين فى هذه الأمراض . وأوضح أن استعمال العسل على شكل رزاز واستنشاقه فإنه يزيل الحساسية .

ويعالج الرشح الناتج عن زيادة الحساسية بتناول العسل مع الشمع يوميا قبل ظهور الإصابة المرتقبة. أو تؤخذ ملعقتان صغيرتان يوميا على الريق وقبل النوم . واستعمال العسل بصفة روتينية فى الصباح الباكر بعد الاستيقاظ من النوم وقبل النوم مساء يفيد فى وقاية الإنسان من أمراض الحساسية .

العسل والكلى والمجارى البولية

لعسل النحل أثر كبير فى علاج أمراض الجهاز البولى من الكلية والمثانة البولية والمجارى البولية ، حيث يستخدم عسل النحل فى علاج قرحة المثانة . ففى إحدى التجارب أعطى مرضى قرحة المثانة السطحية البلهارسية العلاج فى صورة ملعقة عسل كبيرة بالفم يوميا بالتركيز ٨٠% لمدة شهران دون إعطاء أية أدوية لعلاج البلهارسيا ، وقد لوحظ انخفاض الشكوى بعد بداية العلاج بحوالى أسبوعين حيث اختفت حالات الحرقان بعد التبول وحالات ألم مجرى البول الخارجى . أما بالنسبة للبول الدموى فقد انخفضت أعداد كرات الدم الحمراء واختفت الخلايا الصديدية . كما يستخدم العسل فى علاج سلس البول وهو مرض يصيب الأطفال .

واستعمال عسل النحل فى علاج مجرى البول له أهمية كبيرة حيث ينتشر هذا المرض فى مصر نتيجة لانتشار مرض البلهارسيا بين الفلاحين ، وقد وجد أن العسل ممتاز فى علاج التهاب مجرى البول والبول الدموى ولقد ثبت بالتجارب أن العسل لا تعيش فيه أية ميكروبات مرضية لأكثر من بضع ساعات أو أيام قليلة ، علاوة على أن تأثيره حامضى وتركيزه ٨٠% . وقد ثبت لأحد علماء وزارة الزراعة الأمريكية أن عسل النحل له خاصية غريبة وقوة واضحة فى امتصاص الرطوبة من أى شئ يتصل به وبالتالى تموت البكتريا نتيجة امتصاص الرطوبة منها ووجد أن ميكروب التيفود فى العسل مات بعد ٤٨ ساعة وميكروب البارا تيفود مات بعد ٤٨ ساعة أيضا . وعلى هذا الأساس يتميز العسل بقوة قتل هائلة للميكروبات المختلفة التى تصيب مجرى البول .

وفى أهمية عسل النحل لمن يعانى من آلام الحصوات فى الحالب فمن خبرة المؤلف (استعمل النباتات والأعشاب الطبية مثل بذر الخلة والكسبرة واغلها واستخلصها جيدا ثم اتركها تبرد واخلطها بالعسل بنسبة ٥٠ ـ ٦٠ % عسل نحل وتعاطى ذلك فى الصباح والمساء فتكون النتيجة شافية بإذن الله). كما أن تناول فص ثوم فى الصباح الباكر مع ملعقة عسل كبيرة مدر للبول ومزيل للحصوات .

معالجة التبول فى الفراش

عسل النحل علاج ممتاز لحالات التبول فى الفراش ، والطفل يسيطر على مثانته قبل نهاية السنة الثانية من عمره ويستطيع أن يحتفظ ببوله بعد ذلك طوال الليل بعد أشهر قليلة . وبعض الأطفال يتبولون فى فراشهم فى الساعات الأولى من النوم وبعضهم الآخر فى ساعات الصباح الباكر وبعضهم يصحو من نومه بعد التبول والبعض الآخر يظل نائما دون أن يشعر بأى إزعاج ولكنهم فى الغالب يحلمون أحلاما متحركة يثيرها امتلاء المثانة عندهم .

ومعالجة البول فى الفراش للأطفال يكون بإعطاء الطفل ملعقة صغيرة من العسل قبل النوم حيث يعمل العسل كمهدئ للأعصاب وفى نفس الوقت يجذب سوائل الجسم فيريح الكلى أثناء الليل حتى يتعود الطفل على عدم التبول ليلاً .

وينصح كبار السن بتناول العسل فى المساء قبل النوم مع الماء الدافئ أو اللبن الدافئ ليقيهم من النهوض المبكر فى الساعات الأولى من الصباح للتبول .

العسل والأمراض الجلدية

فى الطب الشعبى الروسى كانت تستعمل لبخة من العسل مخلوطة بالدقيق لعلاج الخراريج السميكة التى تصيب الأنف والأقدام وكذلك سل الجلد .

وفى الطب الشعبى الصينى تعالج الخراريج والدمامل بلبخة من العسل المخلوط بأوراق الشيح والثوم والملح والقطانى والخل .

وفى موسكو استعمل الأطباء عسل النحل كدهان وغذاء لعلاج سل الجلد وسل الوجه والخراريج وأدى استعمال العسل إلى تحسن ملحوظ .

وينصح كثير من الأطباء باستعمال العسل وحده كدهان للوجه أو مع زلال البيض وذلك للمحافظة على صحة الجلد وحمايته من المؤثرات الخارجية ، كما يصبح الجلد ناعما ناضرا بدون تجاعيد ، نظرا لأن للعسل تأثيرا مغذيا وقدرة شديدة على امتصاص الماء والإفرازات الجلدية علاوة على قتله للجراثيم .

العسل والكريمات للدهانات الخارجية

الغرض من الأدهان الطبية هو المحافظة على صحة الجلد وجماله وهو بدوره يحمى الجسم كله من المؤثرات الخارجية الضارة وهو واجهة الجسم ، ويلعب عسل النحل دورا ذا أهمية خاصة فى الكريمات والدهانات والمراهم الطبية وقد لاحظ أبو قراط قدرته على المحافظة على جمال الوجه ، وينصح الأطباء الروس باستعمال (قناع الوجه) من العسل لتقوية الجلد ؛ من العسل فقط أو المخلوط بزلال البيض أو القشدة الحامضية .

وأكثر أقنعة الوجه شيوعا فى روسيا يتكون من (١٠٠جم من عسل النحل + ٢٥سم٣ من الكحول + ٢٥سم٣ ماء) ويقلب هذا الخليط حتى يمتزج ببعضه تماما ، وهذا المزيج ينشر كطبقة رقيقة فوق الوجه وذلك بعد تنظيفه بالزيت بقطعة قطن ، ويظل القناع على الوجه لمدة ربع ساعة ثم يزال القناع بالماء الدافئ ، وفى حالة الجلد الجاف يبدر بطبقة رقيقة من بودرة التلج .

وهناك أنواع أخرى من الأقنعة مثل قناع العسل وصفار البيض والشوفان ويعمل بالطريقة التالية :

ملعقة شاى من الشوفان + صفار البيض + عسل النحل ثم يخلط الجميع حتى يعطى عجينه ناعمة (فى مصر يستبدل الشوفان بدقيق القمح) .

كما يوجد قناع العسل وزلال البيض : عسل نحل + زلال بيض + جلسرين بمقادير متساوية ويخلط الجميع جيدا .

وأقنعة العسل أفضل الكريمات والأدهنة لأنها لا تطرى الجلد فقط بل تغذيه أيضا ، وأقنعة العسل تجعل الجلد ناعما وناضرا وتزيل التجاعيد وينصح الأطباء الروس بالقناع التالى فى حالة جفاف الجلد :-

١- أغسل الوجه بماء دافئ ثم ضع فوقه ضمادة ساخنة .

٢- لطخ الوجه بالعسل أو بزيت نباتى .

٣- غط الوجه بطبقة رقيقة من القطن وفيها ثقوب للعينين والفم والأنف .

٤- انشر دهان العسل (٣٠جم دقيق + ٢٠سم٣ ماء مقطر + ٥٠جم عسل نحل نقى) على قناع القطن واتركه لمدة عشرين دقيقة .

٥- انزع القناع واستعمل الضمادة الساخنة مرتين أو ثلاث مرات ثم أغسل الوجه بماء فى الدرجة العادية . وبعد ذلك يمكن استعمال البودرة الخفيفة .

وينصح (د. البنبى ١٩٨٧) لتشقق الشفاه وتشقق الجلد دهان يتكون من الآتى :-

٣٠جم عسل نحل + ٣٠جم عصير ليمون + ١٥جم ماء كولونيا .

ويعتبر المخلوط المكون من العسل والجلسرين وعصير الليمون (أو حمض الستريك) من أحسن المواد المستعملة لعلاج ضربة الشمس وتهيج وتبقع الجلد .

وفى إنجلترا يعمل مخلوط من عسل النحل وزيت الزيتون يدهن به الشعر بنسبة (١ عسل نحل : ٢ زيت زيتون) مرة كل شهر لكى يحتفظ بلمعانه وجماله .

وإذا كان المخلوط متجمدا فيعمل على إسالته باستخدام حمام مائى ثم يمزج جيدا ويدلك به الشعر بالقرب من مدفأة أو باستعمال مجفف الشعر لكى يسرع من تغلل العسل والزيت فى الشعر وفى فروة الرأس.

العسـل لأمراض العيـون

منذ زمن الفراعنة فى مصر كان عسل النحل من أنجح الأدوية لعلاج أمراض العين المختلفة ، وفى بردية " ايبر " ذكر العسل مقرونا باستعماله الناجح فى علاج أمراض العيون . وفى المخطوطات الطبية الروسية ذكر دور العسل فى أمراض العين . فى روسيا استعمل العسل بكثرة لعلاج أمراض العيون ، ففى مستشفى " سوخومى " استعمل عسل الكافور فى مراهم لعلاج التهاب الجفون والملتحمة والتهاب وتقرح القرنية ويحضر بنقع أوراق الكافور (ايوكالبتس) فى ماء دافئ لمدة ٢٤ ساعة ثم يضاف المنقوع إلى عسل النحل . وفى قسم طب العيون فى بمستشفى أوديسا الإقليمى استعمل مرهم ٣% سلفدين بالعسل بدلا من البرافين السائل لعلاج التهاب القرنية خاصة فى حالة القزح بطيئة الالتئام ، وثبت بعد ذلك أن العسل وحده دواء ناجح لالتئام جروح العين . واستعمل عسل النحل بنجاح فى دهان التهاب العين الناشئ عن انسكاب الماء الساخن عليها ، واستعمل العسل كذلك فى المعهد الطبى الثانى بموسكو فى علاج التهاب القرنية .

ثبت أن مرهم العسل يذيب البقع المعتمة الجديدة ويقلل عتومة البقع القديمة ووجد أن العسل دواء ناجح ضد التقرح الدرنى للقرنية ولمعالجة التهاب القرنية الناشئ عن تناثر الجير .

وعن عسل النحل وطب العيون كتب (د. البنبى ١٩٨٧) نجح استخدام العسل فى علاج التهاب القرنية وعتمات القرنية المترتبة على الإصابة بفيروس الهربس والتهاب وجفاف الملتحمة المزمن والرمد البثرى وقرحة القرنية والتهاب حافة الجفن (وذلك من تجارب د. محمد عمارة ١٩٨١ رئيس قسم طب العيون بجامعة المنصورة) . حيث أجرى تجاربه على ١٠٢ حالة من مختلف الأعمار (١٦ - ٤٢ سنة) وكانت طريقة العلاج بوضع العسل فى جيب الملتحمة الأسفل ٢ - ٣ مرات يوميا باستخدام مروض زجاجى مثل وضع المرهم وكان ذلك يؤدى إلى حرقان وقتى بالعين واحمرارا بالملتحمة وانهمار الدموع وسرعان ما كانت هذه المشاكل تتلاشى وأظهر البحث تحسن ملموس فى معظم الحالات بدرجات متفاوتة حوالى ٨٥% ماعدا عدد قليل من الحالات استخدم فيها عسل من خلايا أفرنجيه (خشبية) قد تكون مغذاة بالمحلول السكرى (عسل مغشوش) .

وعن عسل النحل وأمراض العيون (كتب د. على فريد ١٩٨٦) أن عسل النحل علاج ناجح فى التهاب الجفون المنتشر فى مصر ويستعمل العسل كمرهم . كما يستعمل العسل فى علاج التهاب الملتحمة ، كما يستخدم العسل فى التهاب القرنية وتقرحها وينصح العالم الروسى الشهير فى جراحة القرنية (أوستيف) للأطباء بعد إجراء جراحة القرنية أن يوضع على القرنية عسل النحل وكانت النتائج ممتازة .

العســـل وأمراض القلب

عسل النحل مقو عام للقلب والصحة والعامة وتناوله يمنع الدوخة والقئ ، وكان ابن سـينا يعتـبر العسل علاجاً ناجحاً لأمراض القلب وكان ينصح بأخذ قدر معقول من العسل مع الزمان يومياً للذين يشكون من علل القلب .

وتناول ٧٠ جرام يومياً لمدة شهر أو شهران للمرضى الذين يشكون من علل خطيرة بالقلب يحدث تحسناً ملحوظاً فى حالتهم وترجع حالة الدم إلى الحالة العادية ويزيد مـن الـهيموجلوبين وقـوة الجـهاز الدورى . إذ يجب أن يدخل عسل النحل فى الطعام اليوم لمرضى القلب .

وقد استعمل العسل على شكل حقن فى بداية الأمر حقنتان فى اليوم ثم حقنة واحـدة فـى الوريـد ١٠سم٣ ، واستعمل بنجاح فى آلام الذبحة الصدرية وفى حالة اعتلال عضلة القلب .

وفى اليابان أجريت تجارب على استخدام عسل النحل فى علاج الضغط المنخفض وقد بدأ بـإجراء هذه التجارب فى حيوانات التجارب فوجد استجابة سريعة . واستطاع بعض الأطباء فى فرنسـا اسـتخدام حقن العسل فى الوريد عند حدوث هبوط فى الضغط (د. على فريد ١٩٨٦) . وبعـد العمليـات الكبـيرة ينصح كبار جراحى القلب أن يبدأ مريض القلب أول ما يبدأ بوجبة العسل عند السماح له بالأكل وأن يكـون العسل موجوداً فى كل وجبة حتى الخروج من المستشفى .

وينصح (د . البنبى ١٩٨٧) أن العسل يعمل على تقوية القلب ، ويرفع الضغط المنخفض ، وقـد لوحظ أن المريض إذا تناول عسل النحل عند استيقاظه من النوم مباشرة وقبـل قيامـه بـأى مجـهود لا يتعرض للصداع أو القئ اللذين ينتجان عن انخفاض ضغط الدم .

وينصح باستعمال عسل النحل فى الحالات التالية :-

١- فى حالة الصداع النصفى ينصح بتناول كميات كبيرة من العسل مع فيتامين (أ) ، ويمضـغ شـمع النحل المكشوط ، وتستعمل الأعشاب الطبية المغلية المحلاة بالعسل .

٢- يؤخذ العسل مع كل وجبة طعام فى حالات التهاب الأعصاب والروماتيزم ، والتهاب المفـاصل وفـى حالة التهاب الشعب الهوائية يؤخذ العسل فى الصباح وفى المساء .

٣- فى حالة شلل الأطفال تؤخذ ملعقتان صغيرتان من العسل فى ماء دافئ مع كل وجبة طعام لأنه يرفـع نسبة الكالسيوم فى الدم .

٤- فى حالة الأنيميا يؤخذ نصف كوب من عصير جذور البنجر بعد تحليته بملعقة كبـيرة مـن العسـل ٣ مرات يومياً قبل الأكل .

٥- ينصح بتناول العسل مع بذور السمسم ودقيق الصويا لتغذية الأعصاب وهـذا يعتـبر غـذاء كـامل للشباب الكادح سواء للاستذكار أو للعمل ، وكذلك لكبار السن الذين يحتاجون للغذاء كل ٤ ساعات .

العسل وأمراض الجاهز العصبى

كتب (د . الحلوجى ١٩٧٧) أن الإغريق والرومان كانوا يعتبرون العسل مسكناً وباعثاً على النوم العميق ، وكان " ابن سينا " ينصح بجرعات قليلة من العسل فى حالات الأرق إذ كان من رأيه أن الجرعات الكبيرة من العسل تسبب الهياج الزائد للجهاز العصبى ؛ وكانت كتب الطب القديم الروسية تشير إلى أن الكميات المتساوية من بذور الخردل والجنزبيل إذا سحقت ناعماً وخلطت بالعسل واستعملت كمطهر للفم أو بقيت فيه بعض الوقت فإنها تزيل من المخ النزلات الضارة التى تسبب الصداع . وحتى يومنا هذا ما زال الطب الشعبى الروسى يصف العسل لعدة أمراض للجهاز العصبى . وأن العسل علاج ممتاز للاضطرابات العصبية وأن كوب ماء دافئ مذاب فيه عسل النحل إذا أخذت قبل النوم سببت النوم الهادئ . ووجد أن عسل النحل علاج جيد للصداع وأن محلول ٤٠% من العسل فى الماء الدافئ مهدئ للأعصاب ، وقد يرجع ذلك إلى احتواء العسل على السكريات السريعة الهضم والتمثيل والفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية للجسم بالإضافة إلى احتواء العسل على مادتى الكولين والأسيتايل كولين ذات الصلة بعمل الجهاز العصبى.

وعن تأثير عسل النحل على التوتر العصبى كتب (د. البنبى ١٩٨٧) . استعمل محلول ٤٠% من العسل فى إيطاليا بعد تخليص العسل من الشوائب لحقنه فى الوريد وساعد على علاج التوتر العصبى المصحوب بضيق فى التنفس وتزايد ضربات القلب . وقد ثبت من تجارب متعددة أن حقن محلول العسل تفيد فى زوال جميع الأعراض التى يشكو منها المصابون بالأمراض العقلية وآلام الصدر الحادة ، ويظهر التحسن بعد أسبوع واحد وبعد انتهاء فترة العلاج بثلاثين حقنة تكون آلام الصدر قد تلاشت تماماً . وأفادت حقن العسل فى علاج تضخم الكبد والطحال الذى أدى إلى هيجانات مصحوبة بصداع مستمر مع القلق وقلة القابلية للطعام وتضاؤل القدرة على العمل والأفكار الشيطانية وسرعة ضربات القلب ونوبات الحزن والغم . كما أفادت حقن عسل النحل فى حالات الوهن العصبى والوسواس التى تصاحبها اضطرابات فى النوم وأعراض الوهن والإنهاك وعدم الشعور بالطمأنينة وحدة المزاج وجفاف البلعوم والفم ، وفى حالات الكآبة وازدواج الشخصية (الشيزوفرانيا) وفى حالات الإدمان الكحولى والإدمان المورفينى .

ولمقاومة الأرق ينصح بتناول ملعقتين صغيرتين من العسل قبل النوم مباشرة ، وتذكر المراجع الروسية أن استعمال عصير الليمون مع عسل النحل فى الماء الدافئ قبل النوم يسبب النوم الهادئ . وفى تجربة المؤلف الشخصية أن أفضل نوم هادئ يمكن الحصول عليه بتعاطى كوب لبن دافئ مذاب فيه ملعقتان كبيرتان من عسل النحل . وفى الطب الشعبى الأمريكى لمقاومة الأرق يضاف إلى العسل خل التفاح بمعدل ٣ ملاعق صغيرة إلى ٢٠٠ جرام عسل تؤخذ منها ١ ـ ٢ ملعقة قبل النوم مباشرة .

وفى إنجلترا يشرب مغلى النعناع أو أزهار الليمون أو الكمون بعد إضافة العسل ويشرب قبل النوم مباشرة فتحصل على نوم هادئ .

عســـــل النحــل والحــروق

يمكن دهان أماكن الحروق بعسل النحل وتغطيتها بشاش مدهون بعسل النحل ، وتفيد هذه الطريقـة فى شفاء الحروق وتجديد الأنسجة التى تساعد على التآم الجروح ، وفى حالة حدوث حروق فيفضل دهـان مكانها حتى ينقل المصاب إلى المستشفى مستخدماً عسل النحل .

عسل النحل وتقلص العضلات

يفيد تناول ملعقتين من العسل مع كل وجبة غذائية فى علاج التشنجات التى قد تحدث فـى جفـون العيون وأركان الفم والتقلصات التى تحدث فى عضلات الساق أو القدم خاصة أثنـاء الليـل حيـث تـزول أعراضها بتناول العسل كما سبق .

العسل كمعقم ومضاد للبكتيريا الممرضة

كان قدماء المصريين اليونانيين يستعملون العسل فى تحنيط موتـاهم ، وقـد اسـتعمله الرومـان والإغريق فى حفظ اللحوم لكى تبقى طويلاً محتفظة بطعمها الطبيعى (د. البنبى ١٩٨٧) . والعسل مضـاد للميكروبات المرضية لأنه بيئة غير مناسبة لهذه الميكروبات إذ يمتص منها النسبة الحيوية من الرطوبـة علاوة على تأثيره الحامضئ وتركيزه مرتفع (٨٠ %) ومعظم الميكروبات الممرضة تكـون فـى حالـة خضرية سهلة التلف بفعل تلك العوامل ، كما اكتشف فى العسل بعض المضادات الحيوية التى تتأثر بالضوء والحرارة ويعتقد أنها تفرز من غدد الشغالة .

عسل النحل وصيام رمضان ، وللصوم عموماً

عسل النحل غذاء الرحمن لعباده فى الأرض فيه الشفاء والعافية لمن تعامل معه بصدق ونية حسنة ، وفى الصوم تزداد أهميته لإصلاح أجهزة الجسم وترميمها وعمل العمرة السنوية لها . وإليـك طريقـة استعمال العسل فى شهر رمضان أو فى صوم النوافل :-

قبل الإفطار وبعد أذان المغرب قل اللهم إنى لك صمت وعلى رزقك وشـهدك أفطـرت " بسـم الله الرحمن الرحيم ﴿ **يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس** ﴾ وتناول ملعقتان كبيرتان من عسل النحل ثم قم للصلاة وبعدها تناول إفطارك ببركة الله .

وفى السحور كثيراً ما تكون شهية الكثيرين لا تقبل الطعام ويمكن تناول ملعقتين من العسـل مـع كوب من الزبادى فتصح المعدة وينتظم الهضم ولا تشعر بعطش أو جوع مهما كانت الأحوال الجويـة فـى يوم صومك ويكون ذلك بعد تناول السحور المعتاد عليه الصائم . وتناول العسل فى شـهر رمضـان فـى الإفطار والسحور يحسن الصحة ويجدد النشاط بإذن الله تعالى .



عسل النحل وعلاقته بالنباتات والأعشاب الطبية

يستعمل عسل النحل مع النباتات والأعشاب الطبية لتكون الفائدة مزدوجة وليساعد النبات الطبى فى وصول المادة الفعالة منه إلى مكان تأثيرها فى جسم الإنسان وكتب (ن . يويريش ١٩٧٤ ، د . الحلوجى ١٩٧٧) عن عديد من النباتات الهامة التى يمكن خلطها بالعسل ، وفى رأينا أن استعمال تلك الأعشاب والنباتات يجب أن مصحوباً بعسل النحل لتعم الفائدة كما سبق .

وفيما يلى قائمة بالنباتات الطبية التى تستعمل ممزوجة بالعسل :-

١- الصبر :

العصير المركز لأوراق النبات يستعمل للأغراض الطبية ويخلط بالعسل والزبدة ومسحوق الكاكاو والزبدة ، ويستعمل فى الطب الشعبى الروسى ضد سل الرئة ، وفى مصر جرب لزيادة إنبات الشعر فى فروة الرأس .

٢- غافث (أجريمونى) :

ويستعمل فى الروماتيزم والبواسير وأمراض المعدة وغيرها ، كما يؤخذ مع العسل لالتهاب الحنجرة ، كما أنه فعال لأمراض الكبد والطحال .

٣- برقوق السياج :

لأزهاره شهرة فى الطب الشعبى الروسى على أنها ملينة ، ومخلوط الأزهار والعسل تفيد فى رشح الجهاز التنفسى وطارد للبلغم .

٤- البرسيم :

أزهار البرسيم تستعمل فى الطب الشعبى الروسى كطارد للبلغم ومدر للبول كما يستعمل كلبخة للحروق والالتهابات ، وشراب البرسيم مع العسل ناجح لالتهاب القصبة الهوائية ولضيق التنفس ، كما يمكن استعماله كطارد للبلغم ومدر للبول ، ويشرب الشراب دافئاً .

٥- حافر المهر (حشيشة السعال) :

يستعمل أوراقه كطارد للبلغم ، وحافر المهر أشد فاعلية وهو مخلوط بالعسل وأزهاره مع العسل لها تأثير طيب على الجهاز العصبى .

٦- البلسان - الحمان (أقطى) :

تستعمل زهوره وثمره فى الأغراض الطبية ومنقوع زهوره معرق طيب والعناقيد الطازجة تستعمل كعلاج للحمى الروماتيزمية وقشرته مدر للبول ، ويغلى ويصفى ويخلط المنقوع بالعسل .

٧- **التليو (الزيزفون):**

فى الطب الشعبى الروس أنتج الشاى المعرق محتويا على زهور التليو والعليق الجاف فى أجزاء متساوية . وهو دواء ناجح للرئتين وطارد للبلغم ودواء للكلى كما أنه نافع لحالات فقر الدم إذا ما أضيف إليه عسل النحل . وينصح باستعماله مع العسل كشراب لمرضى الحصبة.

٨- **الخطمية :**

سمى الإغريق هذا النبات " الطيا " أى الشافى ، ويستعمل بنجاح فى التهابات المسالك البولية ، وأعضاء التنفس وكذلك للإسهال ، ويحضر بنقع ملعقة من زهوره فى كوب ماء وتغلى وتصفى وتخلط بالعسل ، كما تخلط جذور نبات الخطمية مع ورق حافر المهر وجزء من المردكوش وهذا النقيع يخلط مع عسل النحل فيزيد من أثره العلاجى .

٩- **الخردل :**

منقوع بذر الخردل والعسل وزهر الزنبق مفيد فى إزالة النمش والبقع السوداء من الوجه ويجعل الجلد رقيقا ناعما ويحمى الجروح من هجوم الميكروبات .

١٠- **البصل :**

استعمال العسل الممزوج بالبصل يرجع إلى عهد أبو قراط وقد لحظ ابن سينا خاصية "البصل" العالية فى قتل الميكروبات ، ويعتبر البصل عقار لأمراض مختلفة ، وفى الاتحاد السوفيتى يستخدم عقارا مكون من العسل الممزوج بالبصل المصحون فى الكحول وذلك لعلاج أمراض الأمعاء (كارتخاء المصران الغليظ مع الميل إلى الإمساك وضعف الأمعاء) ، كما ينصح للسعال الخفيف بالبصل مع العسل ، كما يفيد عصير البصل مع الخل والعسل فى علاج خشونة الصوت وثقل الصدر والسعال خصوصا مع العجائز . كما أن مخلوط البصل والتفاح والعسل علاج ناجح ضد التهاب الحنجرة . كما ينصح الروس بأنه فى حالة الشعور بارتخاء المثانة يفضل تناول العسل والبصل والتفاح . كما أن ثلاث ملاعق من نقيع البصل مع العسل مدر للبول ، ولعلاج السعال الديكى ينصح بثلاث ملاعق مغلى البصل مع عسل النحل عدة مرات فى اليوم . واستعمل العسل فى علاج تصلب الغلاف الهلامى للمخ (د. الحلوجى ١٩٧٧) ، ووصف دهان مكون عصير البصل ، والعسل والزنابق البيضاء والشمع لمنع ظهور التجاعيد وحتى لإزالة الموجود منها .

١١- **لسان الجدى (بلانتاجو) :**

منذ القدم استعملت بذور هذا النبات في علاج الدوسنطاريا الأميبية والباسلية ، كما أن منقوع الأوراق طارد للبلغم .

١٢ - الفراولة (توت الأرض) :

يستعمل الطب الشعبي الروسي منقوع أوراقه مع العسل في علاج الحمى الروماتيزميــة ، ومفيـد لحصى الكلى .

١٣ - عنب الديب (توت بري) :

وكان قديما التوت البري المجفف يستعمل للحميات كما كان النقيع المجهز من الزهور ترياقا ضـد عضة الثعبان . ويوصف مع العسل لعلاج الحمرة في جرعات من فنجانين إلى ثلاثة فى اليوم .

١٤- الزعتر :

العقاقير المحضرة من زهر الزعتر وأوراقه تفيد في السعال الديكى ونزلات الـبرد ، ويفيـد نقيـع الزعتر مع العسل كعلاج مخصوص للديدان الشريطية ويحضر النقيع من (٢٠ جم) زعتر يغلى ويصفـى ويضاف إليه العسل ويشرب لمدة (٤ - ٦) أسابيع .

١٥ - حلف بر (الحلفة السودانى ، والحرجل ، والدمسيسة) :

نبات يجلب من السودانى يصنع منه مغلى ويصفى ويخلط بالعسل ويشرب قبل الطعام وقبـل النـوم حيث يزيل الحصى بالتفتيت وقد جربه المؤلف مع عسل النحل وأتى بنتائج طيبة والحمد لله الشافى الكـافى العافى القدير ، وحاليا تنتجه شركات الأدوية في صورة نقط وأقراص لخلاصته تحت اسـم " بوكسـيمول " يباع بالصيدليات لنفس الغرض

١٦- الحلبة :

لفظ حلبة هيروغليفى ويلفظ (حلبا) وتنموا الحلبة فى الهند ومراكش و أوروبا وتزرع فى مصر فـى مساحات كبيرة ، ومغلى الحلبة مع عسل النحل مفيد للصحة العامة ومدر للبن المرضعات وتحتـوى علـى العديد من الفيتامينات وتستعمل لمعالجة الالتهابات المعوية و الرئوية والإمسـاك والبواسـير ، ويسـتعمل المغلى من مسحوق الحلبة مع العسل للغرغرة فى التهاب اللوزتين ، و الحلبة مع العسـل مقويـة للمعـدة مسكنة للنزلات الصدرية كالسعال وضيق التنفس و الربو ، وطاردة للديدان .

١٧- الثـوم :

نبات من الفصيلة الزنبقية والجزء المستخدم منه البصيلة الأرضية ذات الفصوص ويزرع بمصـر بمساحات كبيرة ورخيص الثمن ، وقد استعمل الثوم منذ زمن بعيد كدواء ومنبـه ويعطـى فـى الحميـات وخاصة فى الحمى المتقطعة وفى الكحة والأمراض التى تصيب الجسم بالهزل ، كما أنه مدر للبول وتفتيت الحصوات التى بالحالب (أهرس ٣ فصوص من الثوم وأبلعها بالماء قبل النوم وخذ معـها ملعقتـان مـن عسل النحل وتكرر هذه العملية فى الصباح الباكر عند الاستيقاظ من النوم) وتكرر حتى تشـفى بـإذن الله وتعاطى الثوم مع العسل فى الصباح كل يوم مفيد فى منع الدوخة وفى تحسين الـدورة الدمويـة وتنشيط الكلى والحماية من نزلات البرد بـإذن الله . كمـا أن الثـوم مـع العسـل مسـكن

لآلام الأسنان ومطهر للفم ، كما تسكن آلام الأذن بطبخ الثوم فى زيت زيتون وينقط بها فى الأذن .

ويخفض الثوم ضغط الدم المتزايد ولزيادة فائدته يؤخذ فص أو فصان مهروسان على الريق مع ملعقة عسل النحل لتزيد الفائدة ويأتى بالنتيجة المرجوة لتخفيض الضغط حتى من الأمراض المصاحبة مثل تصلب الشرايين والدوخة والإمساك ، كما أن اتباع هذه الطريقة يشفى الاضطرابات الناتجة عن التسمم المزمن بالنيكوتين (الإفراط فى التدخين) .

ويعالج الثوم مرض تقيح اللثة المزمن (بارادانتوز) والذى يسبب سقوط الأسنان المبكر وذلك بتدليك اللثة بمستخلص الثوم مع عسل النحل .

وتعالج جميع أنواع الإسهال المنتن بأكل الثوم مع العسل ، ويقتل الثوم الديدان الشعرية المعوية ويطهر الأمعاء منها خاصة عند الأطفال . ولهذا الغرض يعطى الطفل فنجان من الحليب مغلى فيه بضعة فصوص من الثوم ويحلى بعسل النحل . ويلى ذلك حقنة شرجية دافئة بماء مغلى الثوم فى الماء بمعدل ٣ فصوص فى ثلاث أرباع اللتر .

والثوم المغلى مع العسل مطهر للأمعاء ومخفف للسعال ، مدر للبول والطمث ، ومخرج للغازات ومفيد للأعصاب والقوة الجنسية ، ومزيل لعفونة الأمعاء ومفيد فى المغص والحصى الكلوى.

ومنذ قدماء المصريين كان الثوم يستعمل لخفض ضغط الدم بأخذ فص على الريق يوميا ، وكانوا يضعونه فى الزيت ويتركونه فى الشمس لمدة أربعين يوما ثم يستعملونه بعد ذلك لتصلب الشرايين وضغط الدم على أن يؤخذ باعتدال لأن الإفراط منه ضار .

ويمزج مع زيت الزيتون والبقدونس وعصير الليمون وعسل النحل ويؤخذ على الريق علاجا للحصى الكلوى . وللثوم أثر مطهر وقاتل للميكروبات الممرضة وإضافته مع العسل تتضاعف فائدته فى هذا المجال ، ولذلك يستعمل الثوم والبصل للغيار على الجروح والقروح كما يفعل الناس فى الطب الشعبى .

١٨- عرق السوس (سوس - عرق سوس - شجرة السوس) :

يباع العرق سوس فى الصيدليات حاليا للسعال ولعلاج الإمساك ، وتستعمل البزور منه كمنقوع فى الماء صيفا كمرطب وباستعمال عسل النحل معه تزيد الفائدة الطبية المرجوة منه ، ويستعمل لمعالجة التهاب الجزء العلوى من الجهاز التنفسى (الحنجرة والقصبة الهوائية) فى حالة السعال فقدان الصوت (بحة) ويستعمل لمعالجة التهاب الكلى والمثانة والروماتيزم وداء النقرس. وقد يستعمل مغلى منه ويضاف إليه عسل النحل وهو دافئ حتى لا يفقد العسل قيمته إذا اغلى معه.

١٩ – النعناع :

النعناع من النباتات الطبية الشعبية المتوافر فى كل بيت مصرى وله استخدامات عديدة وتزداد الفائدة بخلط المستخلص من أوراقه بعسل النحل وتعمل من أوراقه لبخة ليعالج التهاب الثدى (ورق النعناع + لباب الخبز الأبيض + عسل النحل + الخل كلبخة لالتهاب الثدى) ولتسكين الآلام العصبية بوضع كيس من الشاش مملوء بأوراق النعناع بعد تسخينه فوق موضع الألم وتزيد الفائدة إذا أضيف عسل النحل إلى هذا الكيس ؛ ويعالج الزكام عند الأطفال إذا بخرت حجرة الطفل بوضع ورق النعناع فوق الموقد لتنتشر الرائحة بالمواد الفعالة وتخلط بهواء الحجرة والتنفس .

ويعتبر مستخلص أوراق النعناع من أنجح الأدوية لمعالجة الاضطرابات فى المرارة ولتسكين المغص المعوى ومغص حصوة المرارة ، ومغص أسفل البطن (آلام الحيض) ومستخلص أوراق النعناع مع عسل النحل طارد للغازات المعوية ومهدئ . وفى حالة المغص (أغلى ٤ ملاعق كبيرة من الورق الأخضر أو الجاف فى كوب كبيرة من الماء واستخلصها وصفيها واترك المستخلص ليبرد واخلط المستخلص بنفس حجمه من عسل النحل ويمكن تدفئته فقط (٤٠ م) ويشرب فيزول المغص خلال (١٥ دقيقه) (جربه المؤلف) فى كل حالات المغص .

٢٠– الفجل :

الفجل منتشر فى مصر كخضار للسلاطة ، وقوته فى بذوره ثم الفروع والأوراق والجذر . وهو مقو للمعدة ، مدر للبول ، يزيد لبن المرضعات ، وتحتوى بذوره على زيت يفيد فى حصوات المرارة ، والفجل ينقى الصدر والمعدة ويساعد فى الهضم ، وملين ، ومسحوق بذوره مع العسل يهيج الرغبة الجنسية ، ويصلح الكبد إذا شرب ، وأكل الفجل يحسن الألوان وينبت الشعر المتناثر وكذا طلاؤه فى داء الثعلب ، وله فضل فى إزالة أوجاع المفاصل وعرق النسا والنقرس .

٢١– الخلة :

الخلة وبذور الخلة معروفة فى العطارة المصرية ، ويستعمل فى الطب ضد الحمى والمغص الكلوى وتقلصات الحالب لأنه يرخى هذه العضلات فتمر الحصوة بسهوله (وتغلى ملأ ملعقتان من بذر الخلة وتترك حتى تبرد وتصفى ثم تخلط الماء المستخلص بالعسل ويشرب دافئا) تكرر ٣ مرات قبل الأكل . وقد صنع من الخلة خلاصات مجهزة مسكنة للذبحة الصدرية وللمغص الكلوى وغيرها تباع بالصيدليات .

٢٢– الخلة الشيطاني :

تشبه السابقة وهى تنمو كحشيشة فى المحاصيل الشتوية وبذورها مع العسل تستخدم لعلاج البهاق (حيث يمزج بذرة الخلة ومستخلصه بالعسل ويشرب ثم يتعرض المريض عاريا للشمس حتى يتصبب عرقا وفى نفس الوقت تطلى مواضع البهاق بمسحوق البذور) .

٣٣- الكسبرة :

تؤكل الكسبرة خضراء مع السلاطة وتستعمل البذور (الثمار) مغلية ويخلط المغلى بعسل النحل أو تطحن وتؤخذ سفوفا مع العسل ، ومفيد فى منع الدوخة إذا أخذت سفوفا مع العسل على الريق ، ومفيدة فى حالة ضغط الدم ، وهاضمة وطاردة للرياح ومضادة للتشنج ، وتستخدم ضد الصداع وضغط الدم وتصلب الشرايين .

٢٤- الليمون :

من الموالح وتوجد أنواع عديدة من الليمون أشهرها الليمون البنزهير (وكلمة البنزهير كلمة يونانية معناها ضد التسمم) ، قشوره مفيدة للمعدة ومقوية والبذور طاردة للديدان ، خافضة للحرارة ، وعصير الليمون حامضى ويتحول فى الجسم إلى قلوى ، ولذلك فهو مزيل للحموضة ويساعد فى الهضم ، ومع العسل فى الأنفلونزا والتهاب اللوزتين والذبحة الصدرية والتهاب الحلق ، ومفيد للروماتيزم والليمون مضاد للقىء ، وينفع فى الرمد ومقو للقرنية ، ومطهر للجروح والليمون ضد التسمم الغذائى وقاتل لكثير من الميكروبات المرضية وهذا معروف فى الطب الشعبى المصرى ، ونطلب من الناس جميعا أن يقرنوه بعسل النحل فى كل شىء يستعمل فيه الليمون . ومما له فوائد الليمون البنزهير الليمون الأضاليا والليمون الحلو والشادوك والجريب فروت وبقية أنواع الموالح مثل البرتقال وخاصة البلدى ، واليوسفى والكمكوات وغيرها . وتكون فائدتها كبيرة إذا خلط عصيرها بعسل النحل.

٢٥- البلح (بلح النخيل) :

البلح معروف منذ قدماء المصريين واسمه بالهيروغليفية (أمات) ومنه أخذت اسم البلح "أمهات" وذكر فى القرآن الكريم فى سورة مريم ﴿ وهزى إليك بجزع النخلة تساقط عليك رطبا جنيا ﴾ (٢٥) صدق الله العظيم . وثمار البلح من أعظم الثمار فائدة للإنسان وكانت غذاء للرسول عليه الصلاة والسلام وتحتوى على العناصر الغذائية المتكاملة ، والبلح واللبن وعسل النحل غذاء كامل للإنسان وتقى الإنسان شر الأمراض وتحميه من كل الأمراض لأنها غذاء الأنبياء .

و البلح مع العسل مفيد فى الصوم إذ يطهر المعدة من المخلفات وينقى الدم مع اللبن .

وتناول العسل مع البلح فى الفطور يعطى الإحساس بالشبع طول النهار ويمد الجسم بحاجته من الطاقة والعناصر الغذائية الأخرى حتى تعود إلى بيتك لتناول الوجبة الرئيسية لمن يستغرق عملهم خارج البيت لفترة طويلة ولا يفضلون الأكل خارج بيوتهم .

وقد ثبت عن الرسول (علية الصلاة و السلام) أنه قال من تصبح بسبع تمرات لم يضره ذلك اليوم سم ولا سحر ، وقال أيضاً بيت لا تمر فيه جياع أهله .

ويقول الله فى سورة النحل ﴿ ومن ثمرات النخيل و الأعناب تتخذون منه سكرا ورزقا حسنا إن فى ذلك لآيه لقوم يعقلون ﴾ (الآية ٦٧) .

٢٦-التمر هندى :

التمر هندى ملين ، وهو قلوى يزيل الحموضة الزائدة بالجسم وينظف الجسم من الفضلات المتراكمة بسبب التقاعد . ويحتوى على العديد من الأملاح المعدنية ، وله أثر كبير من حماية الجسم من العطش فى المناطق الحارة ، وهو قابض فى حالة الإسهال المستعصى ، وفى كل حالات الاستعمال يخلط بعسل النحل لتزيد الفائدة .

٢٧- عباد الشمس :

الجزء الطبى الفعال هو البتلات الصفراء للزهرة وقشر الجذوع الحديثة ومستخلصها الكحولى (٩٥% كحول ايثايل) مع عسل النحل مفيد فى الحميات ، كالملاريا ولمعالجة توسعات القبضات الهوائية وجيوبها ومزيل للبلغم .

٢٨- النارنج :

قشور مرة عطرية مقوية وخافضة للحرارة وأوراقه مقوية للأعصاب ، ويقطر الأزهار للحصول على ماء الزهر ويمكن تقطير القمم الغضة مع الزهر ، وهذه مفيدة فى المغص وفى هضم الطعام خاصة إذا أضيف إلى عسل النحل ؛ وكثير من النباتات و الأعشاب الطبية يستخدم مع عسل النحل لأغراض مختلفة طلبا للعلاج و الشفاء من كثير من الأمراض و العلل ، وفى كل الحالات يضاف العسل على البارد ولا يغلى حتى لا يفقد الكثير من قيمته الغذائية و الطبية .

٢٩- الجزر :

للجزر فوائد طبية كثيرة وخاصة إذا ارتبط استخدامه بعسل النحل ويعالج التسلخات الجلدية والقروح النتنة والسرطانية بمزيج من عصارة الجزر والعسل وإضافة مسحوق الفحم إلى هذا الخليط ، كما يعالج السعال عند الأطفال بتناول العصير المخلوط بالعسل ، ويمنع العشا الليلى ويقوى النظر ، ويزيد مقاومة الجسم للأمراض ، ويقتل الديدان المعوية الشعرية عند الأطفال وتطهير الأمعاء بتناول الطفل جزرة طازجة ثلاث مرات يوميا ولمدة ثلاثة أسابيع ، ويعطى للطفل بعد ٥ شهور من الولادة العصير المصفى والمخلوط بالعسل بضع ملاعق لتقوية عظامه . وأزيع مؤخرا أن الأمريكان يتناولون الجزر يوميا للوقاية من أنواع عديدة من السرطان وخاصة سرطان الصدر .

٣٠- النخالة :

النخالة هى ناتج من الدقيق (الحنطة) وهى تشفى من السعال المزمن والربو ، حيث تحتوى على أهم ما فى الحبوب وهو فيتامين (ب) والأملاح المعدنية ، وفى أوروبا يصنع من النخالة نوع من بسكويت الأطفال لوقايتهم من أمراض نقص العناصر الغذائية . وفى الولايات المتحدة الأمريكية تصنع النخالة فى صورة أقراص لوقاية الجسم من سرطان القولون . وفى مصر تتضح أهمية الرغيف البلدى بتناوله فى الصباح مع العسل فتعم الفائدة والصحة .

٣١- البقدونس :

البقدونس نبات عشبى يتبع العائلة الخيمية . واستعمل فى الطب القديم كمدر للبول والطمث وطارد للرياح ومحلل الأورام وينفع فى التهاب المعدة ويذيب الحصى والرمال ويطردها من الجسم ويلين البطن ويزيل التقلصات والمغص ، وينفع الربو وضيق التنفس وأورام الثدى ويصلح الكبد والمرارة وينفع فى حالات احتباس البول .

وترجع فوائد البقدونس إلى احتوائه على العناصر الغذائية الهامة الآتية (د. خفاجى ١٩٨٧) : يحتوى على الكالسيوم والفوسفور والحديد والمنجنيز والكبريت والصوديوم والبوتاسيوم واليود والنحاس والكلوروفيل والأنزيمات ، ويحتوى على فيتامين (ج) بكمية تفوق البرتقال . ووجد أن كل ١٠٠ جرام من البقدونس الطازج به ١٩ملجم حديد و ٠,٩ ملجم من المنجنيز ، ٢٤٠ملجم من فيتامين (ج) ، ٦٠ملجم من الكاروتينات القابلة للتحول إلى فيتامين (أ) ولذلك فإن للبقدونس فوائد طبية وغذائية عديدة تزداد إذا ما كان تناول العسل (عسل النحل) مصاحبا له ، ونلخص فوائد البقدونس فى الآتى :

١- البقدونس مجدد للخلايا والقوى العضلية والفكرية والعصبية وفاتح للشهية ومدر للبول .

٢- ينظف الجسم من السموم ويوصف فى أمراض الكبد واليرقان والأمراض الجلدية وحصاة البول (وللتخلص من الحصى فى المجارى البولية يغلى عشب البقدونس الأخضر بوضع ٤٠ - ٥٠ جم من النبات فى لتر ماء وغليه والحصول على شاى البقدونس وبعد أن يصبح (فاتر ٤٠ م) يخلط بالعسل ويشرب بمعدل كوبان كبيران فى اليوم قبل الأكل ويفضل فى الصباح والمعدة خالية وذلك للتخلص من الحصى) ويمكن استخدام نفس المشروب مع عسل النحل للتخلص من اضطراب الحيض عند النساء .

٣- مشروب البقدونس والكرفس مع عسل النحل إذا أخذ على الريق أصبح مفيدا وطارد لديدان البطن.

٤- مهروس الأوراق الطازجة تستعمل لعمل ضمادات شافية من القروح والأورام مع خلطها بالعسل. وتستخدم أيضا كمادات على الثدى لعلاج التهابات وأمراض الرضاع .

٥- يستعمل زيت بذرة البقدونس ضد الضعف الجنسى كما يستعمل مغلى البذور فى حالات احتباس البول ومعالجة تجمع السوائل بالجسم .

٦- يفيد فى المحافظة على بشرة الوجه وحيويتها بغسل الوجه صباحا ومساء لمدة أسبوع بمغلى حزمة من البقدونس فى لتر ماء وتخلط بعسل النحل ويستعمل هذا المغلى فاتراً ، كما ينفع فى علاج الوجه من البثور والحبوب بغسله مرتين فى اليوم .

٧- تناول البقدونس طازجا بطرق مختلفة فى السلطات وخلافة يفتح الشهية ويسهل الهضم ويقوى النظر ويحسن الرؤية عند الشيوخ ويقوى الأطفال والرياضيين ويجدد الشعيرات الدموية ويعالج الدوالى وينظم الدورة الدموية ويقوى الذاكرة ويهدئ الأعصاب .

٣٢- الشيح البابونج Matricaria chamomilla

انتشرت زراعة الشيح البابونج فى منطقة الشرق الأوسط وفى مصر وذلك لأهميته الطبية والعلاجية وتزداد الفائدة باستعمال منقوع الأزهار بشتى الطرق مع عسل النحل . والبابونج يتبع العائلة المركبة يعطى نورات زهرية قرصية صفراء اللون (اسمه العلمى Matricaria chamomilla) تجمع الأزهار بعد نضجها وتجفف بعيدا عن الشمس وهى الجزء الهام فى نبات الشيح البابونج . ويحتوى زهر البابونج على الزيت الطيار الأزرق بنسبة ١% من الأزهار الجافة ويرجع اللون الأزرق إلى وجود مادة الكمازولين المضادة للالتهابات الجلدية والمقوية لبصيلات الشعر والمغذية لفروة الرأس ، ولهذا يدخل الزيت فى العديد من مستحضرات التجميل للمحافظة على جمال المرأة .

وكتب عنه داود الأنطاكى بأنه يزيل الصداع والحميات والنزلات ويقوى الكبد ، ويفتت الحصى ، وينقى الصدر من الربو ويذهب الإعياء والتعب ، ويزيل الشقوق ووجع الظهر والمفاصل والنقرس كما ينفع فى فساد الأرحام وفى إزالة السموم .

يستعمل منقوع الأزهار وشايه مع العسل (عسل النحل) كشراب مفيد فى تعريق الجسم وضد التشنج كما يسكن آلام المعدة وزيل الانتفاخ ويبرئ آلام الكبد ، وينزل الحصى من الكلى والمجارى البولية ويخرج الفضلات ويذهب الإعياء والتعب بعد المجهود الشاق ، كما يساعد هذا الشراب على تنقية الصدر ، كما يقوى الدماغ والأعصاب ، ويزيل الوسواس والصرع ، ويرفع الروح المعنوية ، ويبعد التشاؤم واليأس .

ومسحوق زهر البابونج يرش فوق الالتهابات الجلدية الرطبة والقرح ، كما يستعمل لعلاج الأطراف من الالتهابات كما استعمل لعلاج الزكام المزمن ويلطف الاحتقان . كما يستعمل بخار مغلى زهرة البابونج للاستنشاق لعلاج التهابات الأنف والأذن والجيوب الأنفية وبحة الصوت والكحة المزمنة والعين المصاب أجفانها بالتهابات الغدد الدهنية .

كما يوصف شاى الشيح البابونج المحلى بعسل النحل شرباً لتنشيط الهضم وعلاج المغص وتطهير المجارى البولية والتنفسية وتخفيف آلام الحيض ، وجلب النوم .



عسل النحل واللبن (الحليب ، الزبادى)



يقول الله فى سورة النحل ﴿ **ولكم فى الأنعام لعبرة نسقيكم مما فى بطونها من بين فرث ودم لبنا خالصا سائغا للشاربين** ﴾ (الآية ٦٦) . واللبن هو أول نعمة يتلقاها الطفل من ثدى أمه ، ويحتوى اللبن على فيتامينات عديدة مثل أ ، ب ، ج ، ك وغيرها من الكالسيوم ، والصوديوم ، والبوتاسيوم والمغنسيوم ، ويحتوى على البروتينات والدهون ، وعرف الإنسان استخدامه للبن فى غذائه منذ أقدم العصور ، وقد صدق رسول الله (عليه الصلاة والسلام) " **قال : من سقاه الله تعالى لبنا فليقل اللهم بارك فيه وزودنا منه فإنه ليس شيئا يجزى من الطعام والشراب غير اللبن " وقال " عليكم بألبان الأبقار فإنها بركة "** .

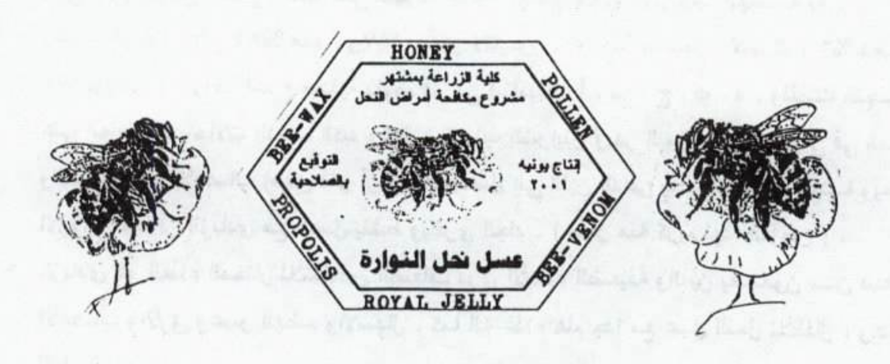
واللبن يحتوى على نوع من السكر خاص به وهو (اللاكتوز) ويتحول إلى اللاكتيك بفعل بكتريا حامض اللاكتيك ويؤدى هذا إلى تجبن اللبن أو ما يعرف باللبن الرايب (الزبادى) . وبعد التقدم العلمى استخدمت بكتريا خاصة لتصنيع اللبن الزبادى أهمها (لاكتوباسلس بولجاريكس ، وستربتوكوكس لاكتس) كخميرة بادئة لتعطى اللبن الزبادى طعمه ونكهته .

فوائد اللبن الزبادى : وتزداد وتتضاعف إذا استخدم مع عسل النحل :

١- تعادل قيمة اللبن الزبادى اللبن الطازج المصنوع منه فى القيمة الغذائية .
٢- غذاء متكامل يطهر الجهاز الهضمى ويقتل ما به من الجراثيم الغير مرغوبة .
٣- الزبادى الخالى من الدهن يساعد على تخفيض نسبة ترسيب الكلسترول على جدران الأوعية الدموية ، وقد أثبتت الأبحاث صحة هذه النظرية .
٤- اللبن الزبادى هام لكبار السن مع العسل ويساعد على إطالة العمر .
٥- تناول الزبادى مع الطعام يساعد على سهولة عملية الهضم لوجود الأنزيمات الهاضمة به .
٦- يحتوى الزبادى على ٨٢% ماء ، و٧% سكر لاكتوز ، ٠,٥% حمض لاكتيك ، ٦% دهن ، ٥% بروتين ، ٠,٦% أملاح معدنية بالإضافة إلى فيتامينات أ ، ب ، ج ، ك ، د . ودلت التجارب على أنه يفيد فى حالات التهاب الكبد والكلى وتصلب الشرايين ويدر البول ويذيب الحصى فى المثانة والكلى ويهدئ الأعصاب (سبق ذكر أن إضافة العسل إلى اللبن الدافئ يعطى نوما هادئا ويمنع الأرق) . كما أن الزبادى مع العسل ينشط ويطرى الجلد . (يعمل منه كريم لهذا الغرض) .
٧- الزبادى هو الغذاء المختار للأشخاص الضعاف ذوى الأمعاء الضعيفة والذين يعانون من ضعف الأعصاب والأرق وعسر الهضم والإسهال ، كما أنه غذاء هام جدا مع عسل النحل للأطفال ، وكذلك لكبار السن .
٨- الزبادى يساعد على هضم المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية ويخفض نسبة الكلسترول بالدم ويعوق نمو الخلايا السرطانية ويزيد الحيوية والرشاقة للنساء .


مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته
كلية الزراعة بمشتهر
عسل نحل النوارة
إنتاج يونية ٢٠٠
التوقيع بالصلاحية
مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته
كلية الزراعة بمشتهر
عسل نحل النوارة
إنتاج يونية ٢٠٠
التوقيع بالصلاحية


المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته
كلية الزراعة _ بمشتهر
عسل نحل الموالح
إنتاج إبريل ٢٠٠١
التوقيع بالصلاحية
صالح لمدة عامان


HONEY
POLLEN
BEE-VENOM
ROYAL JELLY
PROPOLIS
BEE-WAX
كلية الزراعة بمشتهر
مشروع مكافحة أمراض النحل
إنتاج يونيه ٢٠٠١
التوقيع بالصلاحية
عسل نحل النوارة

﴿بسم الله الرحمن الرحيم﴾

كلية الزراعة بمشتهر ملخص عام عن عسل النحل وفوائده الطبية
مركز بحوث نحل العسـل
المشروع القومى لمكافحة الأمراض الفطرية على نحل العسل



عسل النحل ﴿ فيه شفاء للناس ﴾

BEES HONEY

دكتور / متولى مصطفى خطاب

تعريفة : هو السائل الذى .... تجمعه شغالات النحل من رحيق الأزهار والنباتات فـى معدة العسل (كيس العسل) وتفرز علية الأنزيمات الهاضمة والمحللة ثم تعـود إلـى خليتـها وتسلمه إلى شغالات الخلية لإنضاجه وتخزينه والتشميع علية .

تركيب العسل الكيماوى : فى عام ١٩٦١ العسل به ١٨١ مركب (هوايت الأمريكـى) ، بينما فى عام ١٩٧٥ وجد الروس حوالى ٣٠٠ مركب كيماوى بالعسل (يوريوش الروسـى) ويوجد بالعسل حوالى ٢٢ نوع من السكريات ونلخص تركيب العسل فى الأتى :

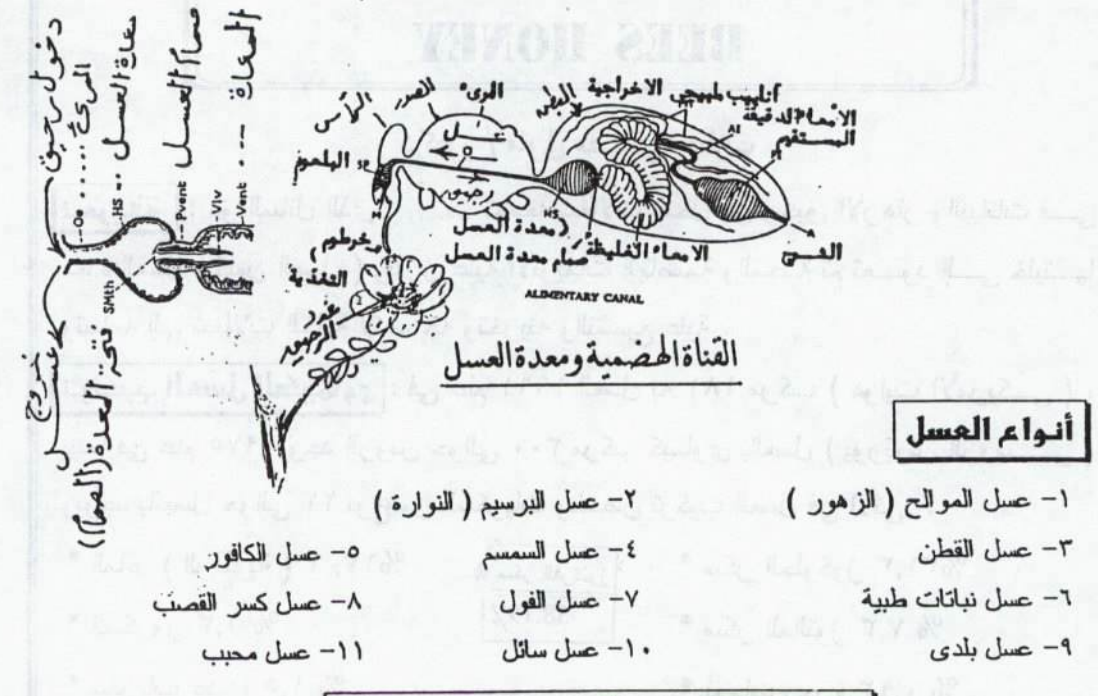
* الماء (الرطوبة) ١٧, ٢%
* سكر الفركتوز 38.19%
* سكر الجلوكوز ٣١,٣%
* السكروز ١,٣ %
* سكر المالتوز ٧,٣ %
* سكريات عديدة ١,٥ %
* أحماض حرة ٠,٤٣ %
* بروتين (نتروجين) ٠,٠٤١ %
* رقم الحموضة الـ ٣,٩١ = PH

* ويوجد بالعسل الفيتامينات والأحماض العضوية والأمينية وقليل من حبوب اللقـاح والشـمع ومواد ملونة ، كما يحتوى على العديد من الأملاح المعدنية العديدة والأنزيمات العديدة .

كلية الزراعة بمشتهر
مشروع مكافحة أمراض النحل

كيف يتحول الرحيق إلى عسل فى معدة النحل

تجمع شغالات النحل السارح الرحيق من الأزهار أو محلول التغذية من الغذايات أو من الغدد الرحيقية الإضافية من على أجزاء النباتات ، أو من الندوة العسلية ، ويمتص الرحيق بواسطة خرطوم التغذية (أجزاء الفم) ومنه إلى البلعوم ثم المرىء ثم يتجمع فى معدة العسل (الكيس) حيث يحجز بواسطة صمام وفيه يتم تحوله إلى عسل ويعود ثانية إلى المرىء ثم البلعوم ثم يمر وينقل إلى شغالة أخرى بالخلية ليتم إنضاجه بنفس الطريقة ويخزن فى القرص الشمعى ويختم علية .



القناة الهضمية ومعدة العسل

أنواع العسل

١- عسل الموالح (الزهور)
٢- عسل البرسيم (النوارة)
٣- عسل القطن
٤- عسل السمسم
٥- عسل الكافور
٦- عسل نباتات طبية
٧- عسل الفول
٨- عسل كسر القصب
٩- عسل بلدى
١٠- عسل سائل
١١- عسل محبب

الفوائد الطبية والعلاجية لعسل النحل

من التركيب الكيماوى والصفات الطبيعية للعسل ومن الأبحاث العديدة ثبت أهمية العسل الطبية والعلاجية :

١- **علاج للحروق والجروح** : بدهانها بالعسل ، كما نجح استخدام العسل فى العمليات الجراحية والتهاب العظام .

٢- **يعالج عسل النحل الحموضة ، وقرحة المعدة** وذلك بتناول العسل قبل الأكل بمدة ١,٥ - ٢ ساعة كما يعالج المغص المعوى وألم الأمعاء الغليظة ، كما أنه علاج للإسهال ، ويعمل كملين فى حالة الإمساك .

٣- **الحماية والعلاج لأمراض الكبد** : إستخدام عسل النحل يحمى الجسم من السموم ويحمى الكبد ويحافظ عليه من الأمراض كما أنه علاج لأمراض الكبد المختلفة . (وللحماية والوقاية تناول معلقة عسل صباحاً ومساءاً)

٤- **القلب والأوعية الدموية** : حيث أن العسل يوسع الأوردة التاجية والشرايين بفضل وجود مادة الآستيل كولين بالعسل ، وتناول ٥٠جم يومياً من العسل لمدة ١,٥ شهر تتحسن حالة مرضى القلب ، كما ينصح به لمرضى قصور الجهاز الدورى (التاجى) .

٥- **أمراض الرئتين** : عسل النحل يحمى من مرض الدرن كما يساعد على زيادة مقاومة الجسم وانخفاض شدة الكحة وزيادة إفراز البلغم ، كما يعالج الأنفلونزا بخلطه بالليمون .

٦- **علاج للأمراض النفسية والعصبية** ويعطى الطمأنينة والهدوء ومع اللبن الدافئ مفيد جدا قبل النوم .

٧- **علاج للأمراض الجلدية** : ويعالج الخراريج وكثير من الأمراض الجلدية المزمنة ، وحبوب الوجه الغائرة .

٨- **مرضى السكر** : العسل المكون من ٣٠٠مركب والمحتوى على الجلوكوز والفركتوز الأسهل فى الإمتصاص والتمثيل لاحتواء العسل على أنزيمات الفسفرة ، كما أن الفيتامينات فى العسل لها دور فى تمثيل السكريات وكذلك ثبت وكذلك تبين وجود هرمون الأنسولين فى الغذاء الملكى الذى توجد منه آثار قليلة فى عسل النحل ، كما أن لكثير من المعادن بالعسل دور فى عملية تمثيل السكريات . ويستخدم عسل النحل النقى جنباً إلى جنب مع العلاج كبديل للسكروز فى أغذية ومشروبات مريض السكر . كما أن التعود على تناول العسل يومياً يحمى من مرض السكر .

٩- **الكلى والجهاز البولى والتناسلى** : إذ أن الكى هى المرشح البيولوجى (الحيوى) للجسم كله أى إخراج المواد الضارة بالجسم الناتجة من عملية التمثيل الغذائى . واستخدام جرعات كبيرة من العسل ٥٠ - ١٠٠ جم عسل يومياً علاج لأمراض الكلى والمثانة وذلك مصاحباً للنباتات ، ويعالج العسل أمراض المثانة والبروستاتا والتبول اللاإرادى ويحسن الحالة الصحية والجنسية .

١٠- **الأطفال وعسل النحل** : يحسن الصحة ويقوى ويحمى الأسنان ، ويرفع ويحسن الذكاء لوجود الأسيتايل كولين ويمنع الإسهال ويحمى من الجفاف وملين ويزيد النمو .

١١- **الأسنان وعسل النحل** : ٩٠% من سكان العالم يعانون من أمراض الأسنان وأكثر الأمراض انتشارا هو تسوس الأسنان وخاصة عند الأطفال نتيجة استعمال السكر ، واستعمال العسل اليومى صباحاً ومساءً يحمى الأسنان ، وذلك لاحتوائه على الفلور ، ويمكن استبدال المعاجين بعسل النحل لتطهير الفم باستخدام الفرشاة العادية أو يمضغ مع الشمع (عسل بشمعه) .

١٢- **عسل النحل والمرأة (حواء)** : عسل النحل هام جداً للإناث ، فهو منشط ومهدئ ، ولتنظيم الدورة الشهرية ، ويمنع تسممات الحمل ، وبديل للفيتامينات والأملاح المعدنية أثناء الحمل ، وعلاج للقيء والإمساك أثناء الحمل ، وهام للولادة الطبيعية والنفاس ، ضروري تناول المرأة العسل أثناء الرضاعة الطبيعية ، كما أن الدهان الداخلي لجدران المهبل وعنق الرحم علاج للالتهابات ، كما أن العسل في سن اليأس يعطي الطمأنينة ويحسن الصحة . بالإضافة إلى أهمية العسل في كريمات التجميل والماسكات .

١٣- **العسل وأمراض العيون** : إستعمل العسل كمراهم لعلاج أمراض كثيرة بالعيون بنسبة ٤٠% كقطرة لتطهير العين ، واستعمل لعلاج التهاب وجفاف الملتحمة المزمن وضد فيرس الهربس .

١٤- **وللصحة العامة والحماية من تلوث البيئة** : تناول يومياً عسل النحل ٣ مرات في المساء وفي الصباح وفي وسط النهار في كل مرة ملعقة كبيرة (فيه شفاء للناس) بإذن الله .

عسل النحل والنباتات الطبية

١- **حبة البركة (الحبة السوداء)** : استعمل حبة البركة مع عسل النحل لعلاج التهاب الكبد وغيرة من الأمراض : كالصداع ، للمرارة وحصواتها ، لأمراض البروستاتا ، لمنع الأرق ، لعلاج قرحة المعدة ، لتقوية الذاكرة ، وكعلاج للضعف الجنسي ، لتقوية القلب والدورة الدموية وغيرها .

٢- **الثوم وعسل النحل** : ضد الكحة والهزال ومدر للبول ولتفتيت حصوات الحالب ، ومطهر للفم ومسكن للأسنان .

٣- **الحلبة والعسل** : لمعالجة الالتهابات المعوية والرئتين والإمساك والبواسير ومسكن للنزلات الصدرية .

٤- **الليمون والموالح الأخرى والعسل** : لعلاج الكثير من الأمراض وخاصة الأنفلونزا حيث يظهر تأثيره سريعا .

٥- عسل النحل والشيح الألماني ، والنعناع ، والخلة ، والبقدونس ، والحلفابر ، والبصل : وكلها لعلاج كثير من أمراض مختلف الأجهزة بالجسم وتحسين الصحة العامة .

عسل النحل واللبن واللبن الزبادي

العسل واللبن صديقان وفوائدهما ذكرا في سورة النحل واللبن غذاء كامل يحتوي على جميع العناصر وله أهمية طبية عند تحويلة إلى زبادي وخلطه بالعسل تحسن من صفاته ويفيد في الحماية والعلاج من كثير من الأمراض وهام في السحور وفي الإفطار للصائمين في شهر رمضان وغيره .

طريقة تناول عسل النحل واستخدامه

يستعمل عسل النحل ٣ مرات يومياً وخاصة عند الاستيقاظ صباحاً وفى منتصف النهار وقبل النوم مساءً بمعدل ملعقة كبيرة فى كل مرة ، أما فى الحالات المرضية فيستعمل مع الأدوية الأخرى لتسهيل امتصاصها وتوزيعه بالجسم حسب تعليمات الطبيب المعالج .

طرق سريعة للكشف عن غش العسل

العسل من إنتاج النحل ويحتوى على أكثر من ٣٠٠ مركب ولذلك يصعب تصنيعه أو تقليده ويكشف عن غشه :

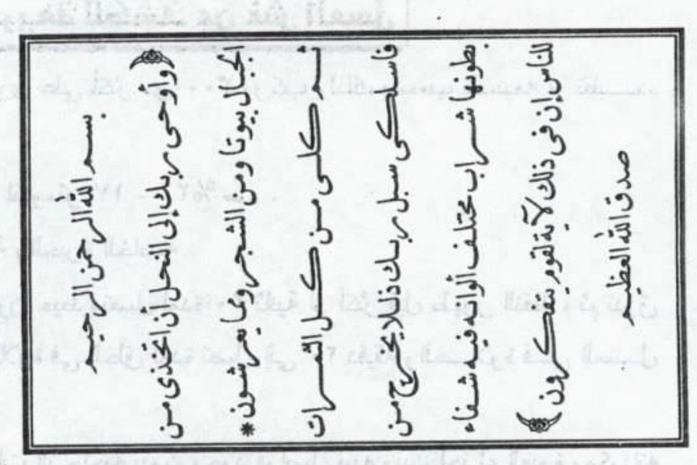
١- تقدير التركيز باستعمال الرافر اكتومتر ١٧ - ٢٠% ماء .
٢- التذوق والطعم المميز والرائحة والخبرة الخاصة .
٣- يرفع جزء منه فوق العبوة فيكون خيط متصل لمدة ٢٠ ثانية أو أكثر قبل ظهور النقط ، ثم تذوق الجزء الباقى فإذا ظهرت به الحلاوة فى الحلق لمدة تصل إلى ٢٠ دقيقة والحلاوة فى العسل ضعف الحلاوة فى السكر .
٤- اللون المعتم التجانس فى العبوات الزجاجية بدون وجود فواصل بينه وبين أجزاء العبوة ومكوناته
٥- للكشف عن الغش بالجلوكوز والفركتوز أضف إلى ٥ سم عسل مثلهم ماء ثم بضع نقط يود فى يوديد بوتاسيوم وفى حمام مائى إذا ظهر لون أزرق يدل على الغش .
٦- يكشف عن الغش بالسكر الحول (عسل الكنافة) بوضع ١٠ سم عسل + ٥ سم أثير ثم يؤخذ ٢ سم من المزيج فى زجاجة سعة حتى يتبخر الأثير ثم يضاف نقطة مادة اليزوريسين فى يد كل فإذا تكون لون أحمر داكن دل على وجود الغش . واللون القرنفلى سريع الزوال يكون خالياً من السكر المحول (المصنع من السكروز) .
٧- يكشف عن غش العسل بتقدير كمية مادة (   ) هيدروكسى مثيل فورفولدهيد (HMF)
٨- المصدر والثقة وحسن الإنتاج والعسل المشمع والناضج أنهم الضمانة الوحيدة لمنع الغش .

تحبب العسل " تجمد العسل " تبلور العسل

معظم عسل النحل المصرى يتحبب أو يتجمد فى الشتاء إذا لم يكن سبق تسبيحه ، والتحبب للعسل الطبيعى هو ظاهرة طبيعية . وفى أوروبا وأمريكا يفضل إستهلاك العسل فى صورة (عسل محبب ، مجمد ، متبلور) .

ويحدث التحبب فى الشتاء أو فى الخريف إذا تعرض لدرجة حرارة من ١٠ - ١٧ م ، وحالياً يستخدم ظاهرة للكشف عن غش العسل . (حيث يوضع فى رف الثلاجة فتسرع من عملية التحبب) أما الوضع فى الفريزر فلا يتحبب .

يتم عمل حمام مائى لتسيح العسل على درجة ٧٠م لمدة نصف ساعة . ويمكن منع التحبب فى مخازن دافئة على درجة ٣٥ م .



(الآيتين ٦٨ ، ٦٩ من سورة النحل)

هدية مجانية
من مركز بحوث نحل العسل
كلية الزراعة بمشتهر
طوخ . ت : ٠١٣/٤٦٠٣٠٦

مديـــر المركز والمشروع
دكتور / متولى مصطفى خطاب
كلية زراعة مشتهر

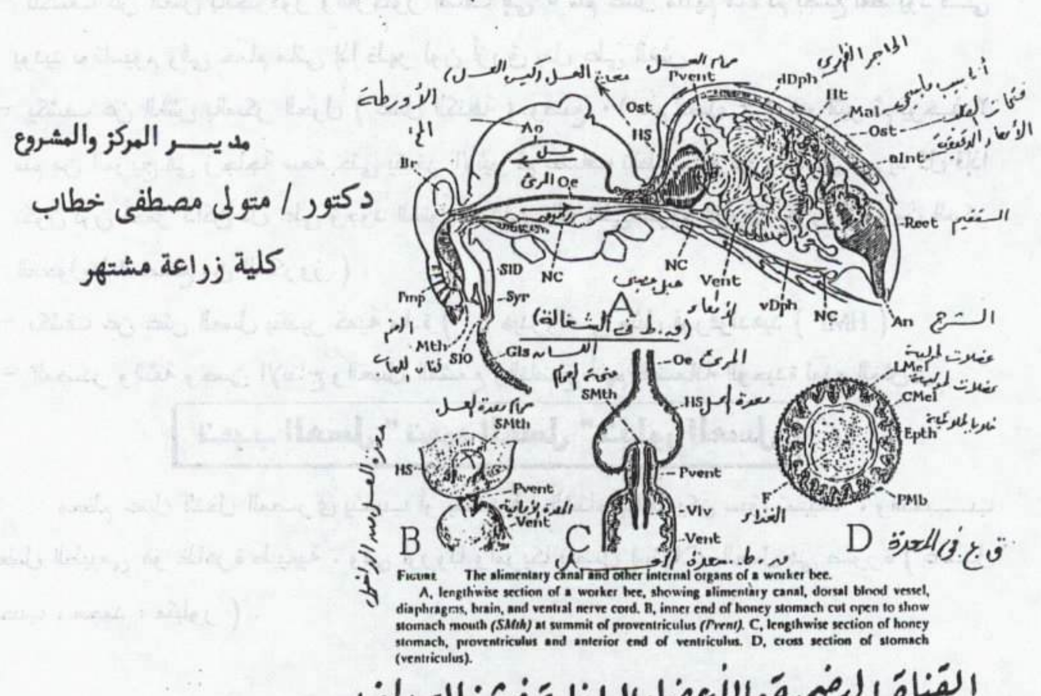


Figure The alimentary canal and other internal organs of a worker bee.
A, lengthwise section of a worker bee, showing alimentary canal, dorsal blood vessel, diaphragms, brain, and ventral nerve cord. B, inner end of honey stomach cut open to show stomach mouth *(SMth)* at summit of proventriculus *(Pvent)*. C, lengthwise section of honey stomach, proventriculus and anterior end of ventriculus. D, cross section of stomach (ventriculus).

القناة الهضمية والأعضاء الداخلية فى شغالة النحل

مراجع عامة فى عسل النحل

REFERENCES

Aoyagi, S. & Oryu, C. (1968). Honeybees and honey. III. Yeasts in honey. *Bull. Fac. Agri. Tamagawa Univ. (7-8)* 203-213.

Aureli, P., Ferrini, A. M., & Negri, S. (1983). *Clostridium botulinum* spores in honey. *Riv. della Soc. Ital. Sci. dell'aliment. 12*:457-460.

Austin, G.H. (1958). Maltose content of Canadian honeys and its probable effects on crystallization. *X Intl. Cong. Entomol. 4*:1001-1006.

Auzinger, A (1910). Über Fermente im Honig und den Wert ihres Nachweises für die Honigbeurteilung. *Z. Unters. Nahr.- u. Genussmittel 17(2)*:65-83; Weiter Beiträge zur Kenntis der Fermentreaktion des Honigs. *Ibid. 17(7)*:353-362.

Bacon, J.S.D & Dickinson, B. (1957). The origin of melezitose: a biochemical relationship between the lime tree (*Tilia* spp.) and an aphis (*Eucallipteris tiliae* L.). *Biochem. J. 66*: 289-299

Bergner, K.G. & Diemair, S. (1975). Proteins des Bienenhonigs. II. Gelchromatographie, enzymatische Aktivität und Herkunft von Bienenhonig-Proteinen. *Z. Lebensm.-Unter. u. Forsh. 157*:7-13.

Bergner, K.G. & Hahn, H. (1972). Zum Vorkommen und Herkunft der freien Aminosäuren in Honig. *Apidolgie 3(1)*:5-34.

Boer, H.E. de. (1934). De invoed van den ouderdom op de samenstelling van honig. Chem. *Weekblad 31*:482-487.

Bogdanov, S. (1984). Characterization of antibacterial substances in honey. *Lebensm. - Wissensch. u.-Technol. 17(2)*:74-76

Bogdanov, S. & Baumann, E. (1988). Bestimmung von Honigzuckern mit HPLC. *Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. 79*:198-206.

Browne, C.A. (1908). Chemical analysis and composition of American honeys. *U.S. Dept. Agric. Bur. Chem. Bull. 110*: 93 pp.

Burgett, D.W. (1974). Glucose oxidase: a food protective mechanism in social hymenoptera. *Ann. Entomol. Soc. 67(4)*:545-546.

Burnside, C.E. & Vansell, G.H. (1936). Plant poisoning of bees. *U.S. Dept. Agric., Bur. Entomol. & Plant Q. Publ. E-398*:12 pp.

Chandler, B.V., Fenwick, D. Orlova, T. & Reynolds, T. (1974). Composition of Australian Honeys. *CSIRO, Australia, Tech. Paper No. 38*: 39 pp.

Chataway, H.D. (1932). Determination of moisture in honey. *Can. J. Res. 6*: 532-547.

Connor, L. (1988). Rules for 1988 EAS competitive shows. *East. Apic. Soc. J. 16(2,3)*:19-20.

Crane, E. (1975). History of honey. *In* "Honey: a comprehensive survey" (E. Crane, *ed.*) (London: Heinemann), 439-488.

Crane, E., Walker, P., & Day, R. (1984). Directory of important world honey sources. Internat. *Bee Res. Assn.* London. 384 pp.

Crane, E., & Walker, P. (1986). Honey sources satellite 4. Physical properties, flavour and aroma of some honeys. Internat. Bee Res. Assn. London. 56 pp.

Cremer, E. & Riedemann, M. (1965). Gaschromatographische Untersuchungen zur Frage des Honigaromas. *Mh. Chem. 96(2)*:364-368.

Davies, A.M.C. (1975). Amino acid analysis of honeys from eleven countries. *J. Apic. Res. 14(1)*:29-39.

Davies, A.M.C. (1976). The application of amino acid analysis to the determination of the geographic origin of honey. *J. Food Technol 11*:515-523.

Deifel, A., Gierschner, K., & Vorwohl, G. (1985). Sucrose and its transglycosylation products in natural honey and honey from sugar-fed bees. *Deutsche Lebensm.-Rundschau 81(11)*:356-362.

Deinzer, M.L., Thomson, P.A., Burgett, D.M., & Isaacson, D.L. (1977). Pyrrolizidine alkaloids: their occurrence in honey from tansy ragwort (*Senecio jacobaea* L.). *Science 195*:497-499.

Detroy, B.F. (1966). Determining film coefficient of a viscous liquid. *Trans. ASAE 9(1)*.91-93, 97.

Horwitz, W. (*ed.*) (1975). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 12th ed. (Washington, Association of Official Analytical Chemists).

Huhtanen, C.N., Knox, D. & Shimanuki, H. (1981). Incidence and origin of *Clostridium botulinum* spores in honey. *J. Food Prot. 44(11)*:812-814.

Jacobs, M.B. (1955). Flavoring with honey. *Am. Perf. Essent. Oil Rev. 66:(1)*:46-47.

Johnson, J., Nordin, A.P. & Miller, D. (1957). The utilization of honey in baked products. *Bakers Digest 31*:33-34,36,38,40.

Kalimi, M.Y. & Sohonie, K. (1965). Mahabaleshwar honey. III. Vitamin contents (ascorbic acid, thiamine, riboflavin, and niacin) and effect of storage on these vitamins. *J. Nutr. Dietet. 2(1)*:9-11.

Kebler, L.F. (1896). Poisonous honey. *Proc.* Amer. *Pharm. Assoc. 44*:167-174.

Kelley, F.H.C. (1954). Phase equilibria in sugar solutions. IV. Ternary system of water-glucose-fructose. *J. Appl. Chem. Lond. 4*:409-411.

Killion, C.E. (1950). Removing moisture from comb honey. *Amer. Bee J. 90*:14-16.

Kirkwood, K.C., Mitchell, T.J. & Smith, D. (1960). An examination of the occurrence of honeydew in honey. *Analyst 85(1011)*:412-416.

Kirkwood, K.C., Mitchell, T.J. & Ross, I.C. (1961). An examination of the occurrence of honeydew in honey. Part II. *Analyst 86(1020)*:164-165.

Kitzes, G., Schuette, H.A. & Elvehjem, C.A. (1934). The B vitamins in honey *J. Nutr. 26(3)*:241-250.

Kokubo, Y., Jinbo, K., Kaneko, S. & Matsumoto, M. (1984). Prevalence of spore-forming bacteria in commercial honey. *Tokyo Metro. Res. Lab. Pub. Health Ann. Rept. 35*:192-196.

Kushnir, I. (1979). Sensitive thin layer chromatographic detection of high fructose corn syrup and other adulterants in honey. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 62*:917-920.

Langer, J. (1903). Fermente im Bienenhonig. *Schweiz. Wschr. Chem. Pharm. 41*:17-18.

Lawrence, W.B. (1986). Infant botulism and its relationship to honey: a review. *Amer. Bee J. 126*:484-486.

Lochhead, A.G. (1933). Factors concerned with the fermentation of honey. *Zentbl. Bakt. Parasit. II Abt. 88*:296-302.

Lochhead, A.G. & Farrell, L. (1930). Soil as a source of infection of honey by sugar-tolerant yeasts. *Can. J. Res. 3(1)*:51-64.

Lochhead, A.G. & Farrell, L. (1931). The types of osmophilic yeasts found in normal honey and their relation to fermentation. *Can. J. Res. 5*:665-672.

Lochhead, A.G. & Heron, D.A. (1929). Microbiological studies of honey. I. Honey fermentation and its cause. II. Infection of honey by sugar-tolerant yeasts. *Can. Dept. Agr., Bull. No. 116*:47 pp.

Lothrop, R.E. (1943). Saturation relations in aqueous solutions of some sugar mixtures with special reference to higher concentrations. *George Washington University: Ph.D. Dissertation.*

Lovell, H.B. (1956). *Honey plants manual.* A.I. Root Co., Medina, OH.

Low, N.H. & Sporns, P. (1988). Analysis and quantitation of minor disaccharides and trisaccharides in honey using capillary gas chromatography. *J. Food Sci. 53(2)*:558-561.

Lund, R. (1909). Albuminate im Naturhonig und Kunsthonig. *Z. Unters. Nahr.- u. Genussmittel 17*:128-130.

MacDonald, J.E. (1963). Honey pumps. *Glean. Bee Cult. 91(2)*:85-87.

Maeda, S., Mukai, A., Kosugi, N. & Okada, Y. (1962). The flavor components of honey. *J. Fd. Sci. Tech. 9(7)*:270-274.

Manley, W.T. (1985). United States grades for extracted honey. *Federal Register 503(78)*:15861--15865.

Marshall, T., & Williams, K.M. (1987). Electrophoresis of honey: Characterization of trace proteins from a complex biological matrix by silver staining. *Anal. Biochem. 167(2)*:301-303.-

Martin, E.C. (1958). Some aspects of hygroscopic properties and fermentation in honey. *Bee Wrld. 39(7)*:165-178.

Maurizio, A. (1975). How bees make honey. *In* "Honey, a comprehensive survey" (E. Crane, *ed.*) Heinemann, London.

Midura, T.F., Snowden, S., Wood, R.M. & Arnon, S.S (1979). Isolation of *Clostridium botulinum* from honey. *J. Clin. Microbiol. 9(2)*:282-283.

Milum, V.G. (1948). Some factors affecting the color of honey. *J. Econ. Entomol. 41(3)*:495-505.

Morse, R.A. & Steinkraus, K.H. (1975). Wines from the fermentation of honey. Chapter 16, pp. 392-407, from *Honey: a comprehensive survey* ed. E. Crane (1975*a*).

Munro, J.A. (1943). The viscosity and thixotrophy of honey. *J. Econ. Ent. 36(5)*:769-777.

Nelson, E.K. & Mottern, H.H. (1931). Some organic acids in honey. *Ind. Eng. Chem. 23(3)*:335 only.

Nicolov, Z.L., Boskov, Z.M. & Jakovljevic, J.B. (1984). High performance liquid chromatographic separation of oligo saccharides using amine modified silica columns. *Stärke 36(3)*:97-100.

Nissenbaum, A., Lifshitz, A. & Stepek, Y. (1974). Detection of citrus fruit adulteration using the distribution of natural stable isotopes. *Lebensm. -Wiss. u. -Technol. 7(3)*:152-154.

Oppen, F.C. & Schuette, H.A. (1939). Viscometric determination of moisture in honey. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. 11*:130-133.

Örösi-Pál, A. (1956). A mérgező méz titka nyomában. [On the track of the poisonous honey] *Méhészet 4*:25-27.

Paine, H.S., Gertler, S.I. & Lothrop, R.E. (1934). Colloidal constituents of honey. Influence on properties and commercial value. *Ind. Eng. Chem. 16*:73-81.

Palmer-Jones, T. (1947). A recent outbreak of honey poisoning. Part I. Historical and descriptive. *N.Z.J. Sci. Technol. 29A*:107-114; Part III. The toxicology of the poisonous honey and the antagonism of tutin, mellitoxin, and picrotoxin by barbiturates. *Ibid.* 121-125.

Paterson, C.R. (1947). A recent outbreak of honey poisoning. Part IV. The source of the toxic honey--Field observations. *N.Z.J. Sci. Technol. 29A*:125-129.

Paterson, C.R. & Palmer-Jones, T. (1954). A vacuum plant for removing excess water from honey. *N.Z.J. Sci. Technol. A36(4)*:386-400.

Pearce, J.A. & Jegard, S. (1949). Measuring the solids content of honey and of strawberry jam with a hand refractometer. *Can. J. Res. 27F*:99-103.

Pellett, F.C. (1976). *American honey plants.* 4th Ed. Dadant & Sons, Hamilton, IL.

Petrov, V. (1974). Quantitative determination of amino acids in some Australian honeys. *J. Apic. Res. 13(1)*:61-66.

Pichler, F.J., Vorwohl, G. & Gierschner, K. (1984). Factors controlling the production of HMF in honey. *Apidologie 15*:171-188.

Platt, J.L. Jr. & Ellis, J.R.B. (1985). Removing water from honey at ambient pressure. *U.S. Patent 4,536,973*, Aug. 27, 1985.

Rahmanian, N., Kouhestani, A., Ghavifekr, H., Ter-sarkissian, N., Olzynamarzys, A. & Donoso, G. (1970). High ascorbic acid content in some Iranian honeys. Chemical and biological assays. *Nutr. Metab. 12(3)*:131-135.

Richter, A.A. (1912). Über einen osmophilen Organismus, den Hefepilz *Zygosaccharomyces mellis acidi* sp. n. *Mykol. Zentralbl. 1(3/4)*:67-76.

Rogers, P.E.W. (1975). Honey quality control. *In* "Honey: a comprehensive survey" (E. Crane, *ed.*) (London: Heinemann), 314-325.

Rubin, N., Gennaro, A.R., Sideri, C.N. & Osol, A. (1959). Honey as a vehicle for medicinal preparations. *Amer. J. Pharm. 131*: 246-254.

Ruiz-Argüeso, T. & Rodriguez-Navarro, A. (1973). Gluconic acid-producing bacteria from honey bees and ripening honey. *J. Gen. Microbiol. 76*:211-216.

Ruiz-Argüeso, T. & Rodriguez-Navarro, A. (1975). Microbiology of ripening honey. *Appl. Microbiol. 30*:893-896.

Sackett, W.G. (1919). Honey as a carrier of intestinal diseases. *Col. St. Univ. Agr. Expt. Sta.:18 pp.*

Saito, Y., Mitsura, A., Susaki, K., Satake, M. & Uchiyama, M. (1980). [Detection of the poisonous substances in honey which caused the intoxication.] Eisei Shikensho Hohoku 98:532-535.

Schade, J.E., Marsh, G.L. & Eckert, J.E. (1958). Diastase activity and hydroxy-methyl-furfural in honey and their usefulness in detecting heat alteration. *Food. Res. 23(5)*:446-463.

Schepartz, A.I. (1966). Honey catalase: occurrence and some kinetic properties. *J. Apic. Res. 5(3)*:167-170.

Schou, S.A. & Abildgaard, J. (1934). [Differentiation between honey and synthetic honey]. *Z. Lebensm.- Untersuch. u. -Forsch. 68*:502-511.

Schuette, H.A. & Remy, K. (1932). Degree of pigmentation and its probable relationship to the mineral constituents of honey. *J. Am. Chem. Soc. 54*:2909-2913.

Schuette, H.A. & Huenink, D.J. (1937). Mineral constituents of honey. II. Phosphorous, calcium, magnesium. *Food Res. 2*:529-538.

Schuette, H.A. & Triller, R.E. (1938). Mineral constituents of honey. III. Sulfur and chlorine. *Food Res. 3(5)*:543-547.

Schuette, H.A. & Woessner, W.W. (1939). Mineral constituents of honey. IV. Sodium and potassium. *Food Res. 4(4)*:349-353.

Siddiqui, I.R. & Furgala, B. (1967). Isolation and characterization of oligosaccharides from honey. Part I. Disaccharides. *J. Apic. Res. 6(3)*:139-145.

Siddiqui, I.R. & Furgala, B. (1968). Isolation and characterization of ologosaccharides from honey. Part II. Trisaccharides. *J. Apic. Res. 7(1)*:51-59.

Stinson, E.E., Subers, M.H., Petty, J. & White, J.W. Jr. (1960). The composition of honey. V. Separation and identification of the organic acids. *Arch Biochem. Biophys. 89(1)*:6-12.

Sugiyama, H., Mills, D.C. & Kuo, L. -J.C. (1978). Number of *Clostridium botulinum* spores in honey. *J. Food Protect. 41(11)*:848-850.

Sviderskaya, Z.I. (1959). [A case of food poisoning from honey]. *Gig. Sanit. 24(5)*:57.

Tan, S.T., Wilkins, A.L., Molan, P.C., Holland, P.T., & Reid, M. (1989). A chemical approach to the determination of floral sources of New Zealand honeys. *J. Apic. Res. 28(4)*:212-222.

Temnov, V.A. (1958). Composition and toxicity of honeydew. *Abstr. XVII Intern. Beek. Congr.*, Rome. 117.

Townsend, G.F. (1954). Private communication.

Townsend, G.F. (1961). Preparation of honey for market. *Ont. Dept. Agr., Publ. No. 544*: 23 pp.

Townsend, G.F. (1975). Processing and storing liquid honey. *In* "Honey: a comprehensive survey" (E. Crane, *ed.*) (London: Heinemann), 269-292.

Tysset, C. & Durand, C. (1973). De la persistance de quelques gaermes a gram negatif non sporules dans les miels du commerce stockes a la temperature ambiante. *Nancy. Univ. Facul. pharm. assoc. diplom. microbiol.* 3-12.

Watanabe, T. & Aso, L. (1960). Studies on honey. II. Isolation of kojibiose, nigerose, maltose, and isomaltose from honey. *Tohoku J. Agr. Res. 11*:105-115.

Watt, B.K. & Merrill, A.L. (1963). Composition of foods. *U.S. Dept. Agr., Agric. Hdbk. No. 8*: 190 pp.

Wedmore, E.B. (1955). The accurate determination of the water content of honeys. I. Introduction and results. *Bee Wrld. 36(11)*:197-206.

White, J.W. Jr. (1967). Measuring honey quality--a rational approach. *Amer. Bee J. 107(10)*:374-375.

White, J.W. Jr. (1969). Moisture in honey: Review of chemical and physical methods. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 52*:729-737.

White, J.W. Jr. (1973). Toxic honeys. *In* "Toxicants Occurring Naturally in Foods." Committee on Food Protection, (*Washington, National Academy of Sciences*), 495-507.

White, J.W. Jr. (1975). Composition of honey. *In* "Honey: a comprehensive survey" (E. Crane, *ed.*) (London: Heinemann), 157-206.

White, J.W. Jr. (1977). Sodium-potassium ratios in honey and high-fructose corn syrup. *Bee Wrld. 58(1)*:31-35.

White, J.W. Jr. (1978). Honey. *In* "Advances in Food Research." (C.O. Chichester, E.M. Mrak, & G.F. Stewart, eds.) Vol. 24, 288-374. Academic Press, New York.

White, J.W. Jr. (1979a). Methods for determining carbohydrates, hydroxymethylfurfural, and proline in honey: collaborative study. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 62(3)*:515-526.

White, J.W. Jr. (1979b). Spectrophotometric method for hydroxymethylfurfural in honey. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 62(3)*:509-514.

White, J.W. Jr. (1980). Detection of honey adulteration by carbohydrate analysis. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 63(1)*:11-18.

White, J.W. Jr. (1981). Natural honey toxicants. *Bee Wrld. 62(1)*:23-28.

White, J.W. Jr. (1987). Wiley led the way: a century of federal honey research. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 70(2)*:181-189.

White, J.W. Jr. & Doner, L.W. (1978). Mass spectrometric detection of high-fructose corn syrup in honey by use of $^{13}C/^{12}C$ ratio: collaborative study. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 61*:746-750.

White, J.W. Jr. & Hoban, N. (1959). Composition of honey. IV. Identification of the disaccharides. *Arch. Biochem. Biophys. 80(2)*:386-392.

White, J.W. Jr., Kushnir, I & Doner, L.W. (1979). Charcoal column/thin layer chromatographic method for high fructose corn sirup in honey and spectrophotometric method for hydroxymethylfurfural in honey:collaborative study. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 62(4)*: 921-927.

White, J.W. Jr. & Kushnir, I. (1967). Composition of honey VII. Proteins. *J. Apic. Res. 6(3)*:163-178.

White, J.W. Jr., Kushnir, I. & Subers, M.H. (1964). Effect of storage and processing temperatures on honey quality. *Food Technol. 18(4)*:153-156.

White, J.W. Jr. & Maher, J. (1951). Detection of incipient granulation in extracted honey. *Amer. Bee J. 91(9)*:376-377.

White, J.W. Jr. & Maher, J. (1953). Transglucosidation by honey invertase. *Arch Biochem. Biophys. 42(2)*:360-367.

White, J.W. Jr., Meloy, R.W., Probst, J.L. & Huser, W.F. (1987). Sugars containing galactose occur in honey. *J. Apic. Res. 25(3)*:182-185.

White, J.W. Jr., Riethof, M.L., Subers, M.H. & Kushnir, I (1962). Composition of American honeys. *U.S. Dept. Agr., Tech. Bull. 1261*:124 pp.

White, J.W. Jr. & Robinson, F.A. (1983). $^{13}C/^{12}C$ ratios of citrus honeys and their regulatory implications. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 66*:1-3

White, J.W. Jr. & Rudyj, O.N. (1978a). The protein content of honey. *J. Apic. Res. 17(4)*:234-238

White, J.W. Jr. & Rudyj, O.N. (1978b). Proline content of United States honeys. *J. Apic. Res. 17(2)*:89-93.

White, J.W. Jr. & Siciliano, J (1980). Hydroxymethylfurfural and honey adulteration. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 63(1)*:7-10.

White, J.W. Jr. & Subers, M.H. (1963). Studies on honey inhibine. 2. A chemical assay. *J. Apic. Res. 2(2)*:93-100.

White, J.W. Jr., Subers, M.H. & Schepartz, A.I. (1963). The Identification of inhibine, the antibacterial factor in honey, as hydrogen peroxide and its origin in a honey glucose-oxidase system. *Biochem. Biophys. Acta 73*:57-70.

White, J.W. Jr. & Winters, K. (1989). Honey protein as internal standard for stable carbon isotope ratio detection of adulteration of honey. *J. Assn. Off. Anal. Chem. 72(6)*:907-911.

Wilson, H.F. & Marvin, G.E. (1932). Relation of temperature to the deterioration of honey in storage. A progress report. *J. Econ. Entomol. 25*:525-528.

Winkler, O., (1955). Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfural in Honig und Kunsthonig *Z. Lebensmittelunters. u-Forsch. 102(3)*:161-167.

Wolf, J.P. & Ewart, W.H. (1955) Carbohydrate composition of honeydew of *Coccus hesperidum L.*:Evidence for the existence of two new oligosaccharides *Arch. Biochem. Biophys. 58*:365-372

Wootton, M. & Ryall, L. (1985). A comparison of Codex Alimentarius Commission and HPLC methods for 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde determination in honey. *J. Apic Res. 24 (2)*: 120-124.

References مراجع عن المواصفات القياسية للعسل

1. BATTAGLINI, M; BOSI, G (1973) Caratterizzazione chimico-fisica dei mieli monoflora sulla base dello spettro glucidico e del potere rotatorio specifico. *Scienza e tecnologia degli Alimenti* 3(4): 217–221.
2. BOGDANOV, S; MARTIN, P; LÜLLMANN, C (1997) Harmonised methods of the European honey commission. *Apidologie* (APIDGB5, extra issue): 1–59.
3. BOGDANOV, S *et al.* (1999) Honey quality and international regulatory standards: review of the work of the International Honey Commission. *Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* 90(1): 108–125.
4. BOSI, G; BATTAGLINI, M (1978) Gas chromatographic analysis of free and protein amino acids in some unifloral honeys. *Journal of Apicultural Research* 17(3): 152–166.
5. CODEX ALIMENTARIUS (1994) *Codex Standard for Honey, Codex Stan 121981, Rev.1 (1987), Volume 11.* FAO; Rome, Italy.
6. CODEX ALIMENTARIUS *Draft revised for honey at step 6 of the Codex Procedure. CX P 5/10.2, CL 1998/12-S 1998.* FAO; Rome, Italy.
7. DUISBERG, H; HADORN, H (1966) Welche Anforderungen sind an Handelshonige zu stellen? *Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* 57: 386–407.
8. EEC (1974) Council Directive of 22 July 1974 on the harmonization of the laws of the Member States relating to honey, 74/409/EEC. *Official Journal of the European Communities* No. L 221/14. Bruxelles, Belgium.
9. EU (1996) *Proposal for a directive of the European council relating to honey.* Document 96/0114; Bruxelles, Belgium.
10. HORN, H; LULLMANN, C (1992) *Das grosse Honigbuch.* Ehrenwirth; Munich, Germany.
11. LÜLLMANN, C (1989–1997) *Annual reports of the Institute for Honey Analysis.* IHA; Bremen, Germany.
12. OHE, W VON DER; DÜSTMANN, J H; OHE, K VON DER (1991) Prolin als Kriterium der Reife des Honigs. *Deutsche Lebensmittel Rundschau* 87(12): 383–386.
13. PERSANO ODDO, L; PIAZZA, M, PULCINI, P (1999) The invertase activity of honey. *Apidologie* 30(1) 57–66.
14. PERSANO ODDO, L; PIAZZA, M G; SABATINI, A G; ACCORTI, M (1995) Characterization of unifloral honeys. *Apidologie* 26: 453–465.
15. PIAZZA, M G; ACCORTI, M; PERSANO ODDO, L (1991) Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in Italian unifloral honeys. *Apicoltura* 7: 51–63.
16. SWISS FOOD MANUAL (1995) *Schweizerisches Lebensmittelbuch Kapitel 23 A: Honig.* Eidg. Drucksachen und Materialzentralle; Bern, Switzerland.
17. VORWOHL, G (1964) Die Beziehung zwischen der elektrischen Leitfähigkeit der Honige und ihrer trachtmässigen Herkunft. *Annales de l'Abeille* 7(4): 301–309.

مراجع عن عسل النحل وأهميته الطبية

References

1. RANSOME, H M (1937) *The sacred bee in ancient times and folklore*. George Allen and Unwin; London, UK: 308 pp.
2. BECK, B F; SMEDLEY, D (1944) *Honey and your health*. McBride; New York, USA (2nd edition).
3. MAJNO, G (1975) *The healing hand. Man and wound in the ancient world*. Harvard University Press; Cambridge, Massachusetts, USA: 571 pp.
4. FORREST, R D (1982) Early history of wound treatment. *Journal of the Royal Society of Medicine* 75: 198–205.
5. ZUMLA, A; LULAT, A (1989) Honey — a remedy rediscovered. *Journal of the Royal Society of Medicine* 82: 384–385.
6. AL-BUKHARI, M ((c. 740 AD) 1976) *Sahih Al-Bukhari*. Kazi Publications; Chicago, USA (3rd rev. edition).
7. ARISTOTLE (350 BC) *Volume IV. Historia animalium*. *In* Smith, J A; Ross, W D (eds) *The works of Aristotle*. Oxford University; Oxford, UK (translated by D'A W Thompson, 1910).
8. FOTIDAR, M R; FOTIDAR, S N (1945) 'Lotus' honey. *Indian Bee Journal* 7: 102.
9. ANKRA-BADU, G A (1992) Sickle cell leg ulcers in Ghana. *East African Medical Journal* 69(7): 366–369.
10. OBI, C L; UGOJI, E O; EDUN, S A; LAWAL, S F; ANYIWO, C E (1994) The antibacterial effect of honey on diarrhoea causing bacterial agents isolated in Lagos, Nigeria. *African Journal of Medical Sciences* 23: 257–260.
11. IMPERATO, P J; TRAORÉ (1969) Traditional beliefs about measles and its treatment among the Bambara of Mali. *Tropical and Geographical Medicine* 21: 62–67.
12. KANDIL, A; EL-BANBY, M; ABDEL-WAHED, K; ABDEL-GAWWAD, M; FAYEZ M (1987) Curative properties of true floral and false nonfloral honeys on induced gastric ulcer. *Journal of Drug Research (Cairo)* 17(1–2): 103–106.
13. GREENWOOD, D (1995) Sixty years on: antimicrobial drug resistance comes of age. *Lancet* 346 (Supplement 1): s1.
14. THOMPSON, W A R (1976) Herbs that heal. *Journal of the Royal College of General Practitioners* 26: 365–370.
15. KAUFFMAN, G B (1991) Chemophobia. *Chemistry in Britain* June: 512–516.
16. SOFFER, A (1976) Chihuahuas and laetrile, chelation therapy, and honey from Boulder, Colo. *Archives of Internal Medicine* 136: 865–866.
17. SOUTH AFRICAN MEDICAL JOURNAL (1974) Honey: sweet and dangerous or panacea? *South African Medical Journal* 56: 2300.
18. CONDON, R E (1993) Curious interaction of bugs and bees. *Surgery* 113(2): 234–235.
19. BOSE, B (1982) Honey or sugar in treatment of infected wounds? *Lancet* i (April 24): 963.
20 GREEN, A E (1988) Wound healing properties of honey. *British Journal of Surgery* 75(12): 1278.
21. KEAST-BUTLER, J (1980) Honey for necrotic malignant breast ulcers. *Lancet* ii (October 11): 809.
22. MOSSEL, D A A (1980) Honey for necrotic breast ulcers. *Lancet* ii (November 15): 1091.
23. SEYMOUR, F I; WEST, K S (1951) Honey — its role in medicine. *Medical Times* 79: 104–107.
24. SOMERFIELD, S D (1991) Honey and healing. *Journal of the Royal Society of Medicine* 84(3): 179.
25. TOVEY, F I (1991) Honey and healing. *Journal of the Royal Society of Medicine* 84(7): 447.
26. MOLAN, P C (1992) The antibacterial activity of honey. 1. The nature of the antibacterial activity. *Bee World* 73(1): 5–28.
27. MOLAN, P C (1998) A brief review of the clinical literature on the use of honey as a wound dressing. *Primary Intention* (in press).
28. MOLAN, P C (1998) The role of honey in wound care. *Journal of Wound Care* (in press).
29. BLOMFIELD, R (1973) Honey for decubitus ulcers. *Journal of the American Medical Association* 224(6): 905.
30. ZAIß (1934) Der Honig in äußerlicher Anwendung. *Münchener Medizinische Wochenschrift* Nr. 49: 1891–1893.
31. HUTTON, D J (1966) Treatment of pressure sores. *Nursing Times* 62(46): 1533–1534.
32. LÜCKE, H (1935) Wundbehandlung mit Honig und Lebertran. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 61(41): 1638–1640.
33. FAROUK, A; HASSAN, T; KASHIF, H; KHALID, S A; MUTAWALI, I; WADI, M (1988) Studies on Sudanese bee honey: laboratory and clinical evaluation. *International Journal of Crude Drug Research* 26(3): 161–168.
34. HAMDY, M H; EL-BANBY, M A; KHAKIFA, K I; GAD, E M; HASSANEIN, E M (1989) The antimicrobial effect of honey in the management of septic wounds. *In* International Bee Research Association *Fourth International Conference on Apiculture in Tropical*.

Climates; 1988; Cairo. International Bee Research Association; London, UK; pp 61–67.

35. WADI, M; AL-AMIN, H; FAROUQ, A; KASHE,F H; KHALED, S A (1987) Sudanese bee honey in the treatment of suppurating wounds. *Arab Medico* 3: 16–18.
36. EFEM, S E E (1988) Clinical observations on the wound healing properties of honey. *British Journal of Surgery* 75: 679–681.
37. DANY-MAZEAU, M P G (1992) Honig auf die Wunde. *Krankenpflege* 46(1): 6–10.
38. WEHEIDA, S M; NAGUBIB, H H; EL-BANNA, H M; MARZOUK, S (1991) Comparing the effects of two dressing techniques on healing of low grade pressure ulcers. *Journal of the Medical Research Institute, Alexandria University* 12(2): 259–278.
39. ADESUNKANMI, K; OYELAMI, O A (1994) The pattern and outcome of burn injuries at Wesley Guild Hospital, Ilesha, Nigeria: a review of 156 cases. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 97(2): 108–112.
40. BURLANDO, F (1978) Sull'azione terapeutica del miele nelle ustioni. *Minerva Dermatologica* 113: 699–706.
41. NDAYISABA, G; BAZIRA, L; HABONIMANA, E; MUTEGANYA, D (1993) Clinical and bacteriological results in wounds treated with honey. *Journal of Orthopaedic Surgery* 7(2): 202–204.
42. PHILLIPS, C E (1933) Honey for burns. *Gleanings in Bee Culture* 61: 284.
43. SUBRAHMANYAM, M (1991) Topical application of honey in treatment of burns. *British Journal of Surgery* 78(4): 497–498.
44. SUBRAHMANYAM, M (1993) Honey impregnated gauze versus polyurethane film (OpSite(r)) in the treatment of burns — a prospective randomised study. *British Journal of Plastic Surgery* 46(4): 322–3.
45. SUBRAHMANYAM, M (1994) Honey-impregnated gauze versus amniotic membrane in the treatment of burns. *Burns* 20(4): 331–333.
46. SUBRAHMANYAM, M (1996) Honey dressing versus boiled potato peel in the treatment of burns: a prospective randomized study. *Burns* 22(6): 491–493.
47. SUBRAHMANYAM, M (1998) A prospective randomised clinical and histological study of superficial burn wound healing with honey and silver sulfadiazine. *Burns* 24(2): 157–161.
48. VOIGTLÄNDER, H (1936) Umschau und Ausschau aus anderen Bienenzeifungen. *Rheinische Bienenzeitung* 88: 305–308.
49. PHUAPRADIT, W; SAROPALA, N (1992) Topical application of honey in treatment of abdominal wound disruption. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology* 32(4): 381–4.
50. YANG, K L (1944) The use of honey in the treatment of chilblains, nonspecific ulcers, and small wounds. *Chinese Medical Journal* 62: 55–60.
51. WOOD, B; RADEMAKER, M; MOLAN, P C (1997) Manuka honey, a low cost leg ulcer dressing. *New Zealand Medical Journal* 110: 107.
52. BRANIKI, F J (1981) Surgery in Western Kenya. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 63: 348–352.
53. HARRIS, S (1994) Honey for the treatment of superficial wounds: a case report and review. *Primary Intention* 2(4): 18–23.
54. McINERNEY, R J F (1990) Honey — a remedy rediscovered. *Journal of the Royal Society of Medicine* 83: 127.
55. ARMON, P J (1980) The use of honey in the treatment of infected wounds. *Tropical Doctor* 10: 91.
56. BERGMAN, A; YANAI, J; WEISS, J; BELL, D; DAVID, M P (1983) Acceleration of wound healing by topical application of honey. An animal model. *American Journal of Surgery* 145: 374–376.
57. BULMAN, M W (1955) Honey as a surgical dressing. *Middlesex Hospital Journal* 55: 188–189.
58. CAVANAGH, D; BEAZLEY, J; OSTAPOWICZ, F (1970) Radical operation for carcinoma of the vulva. A new approach to wound healing. *Journal of Obstetrics and Gynaecology of the British Commonwealth* 77(11): 1037–1040.
59 WEBER, H (1937) Honig zur Behandlung vereiterter Wunden. *Therapie der Gegenwart* 78: 547.
60. VARDI, A; BARZILAY, Z; LINDER, N; COHEN, H A; PARET, G; BARZILAI, A (1998) Local application of honey for treatment of neonatal postoperative wound infection. *Acta Paediatrica* 87(4): 429–432.
61. DANY-MAZEAU, M; PAUTARD, G (1991) L'utilisation du miel dans le processus de cicatrisation. De la ruche à l'hôpital. *Krankenpflege Soins Infirmiers* 84(3): 63–69.
62. DUMRONGLERT, E (1983) A follow-up study of chronic wound healing dressing with pure natural honey. *Journal of the National Research Council of Thailand* 15(2): 39–66.
63. BLOOMFIELD, E (1976) Old remedies. *Journal of the Royal College of General Practitioners* 26: 576.
64. EFEM, S E E (1993) Recent advances in the management of Fournier's gangrene: preliminary observations. *Surgery* 113(2): 200–204.

65. HEJASE, M J; E. S J; BIHRLE, R; COOGAN, C L (1996) Genital Fournier's gangrene: experience with 38 patients. *Urology* 47(5): 734–739.

66. DESCOTTES, B (1990) De la ruche a l'hospital ou l'utilisation du miel dans l'unité de soins. *L'Abeille de France et l'Apiculture* (754): 459–460.

67. POSTMES, T J; BOSCH, M M C; DUTRIEUX, R; VAN BAARE, J; HOEKSTRA M J (1997) Speeding up the healing of burns with honey. An experimental study with histological assessment of wound biopsies. *In* Mizrahi, A; Lensky, Y (eds) *Bee products: properties, applications and apitherapy*. Plenum Press; New York, USA; pp 27–37.

68. KUMAR, A; SHARMA, V K; SINGH, H P; PRAKASH, P; SINGH, S P (1993) Efficacy of some indigenous drugs in tissue repair in buffaloes. *Indian Veterinary Journal* 70(1): 42–44.

69. ORYAN, A; ZAKER, S R (1998) Effects of topical application of honey on cutaneous wound healing in rabbits. *Journal of Veterinary Medicine Series A* 45(3): 181–8.

70. GUPTA, S K; SINGH, H; VARSHNEY, A C; PRAKASH, P (1992) Therapeutic efficacy of honey in infected wounds in buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences* 62(6): 521–523.

71. KANDIL, A; EL-BANBY, M; ABDEL-WAHED, K; ABOU-SEHLY, G; EZZAT, N (1987) Healing effect of true floral and false nonfloral honey on medical wounds. *Journal of Drug Research (Cairo)* 17(1–2): 71–75.

72. EL-BANBY, M; KANDIL, A; ABOU-SEHLY, G; EL-SHERIF, M E; ABDELWAHED, K (1989) Healing effect of floral honey and honey from sugar-fed bees on surgical wounds (animal model). *In* International Bee Research Association *Fourth international conference on apiculture in tropical climates; 1988; Cairo*. International Bee Research Association; London, UK; pp 46–49.

73. POSTMES, T; BOGAARD, A E VAN DEN; HAZEN, M (1993) Honey for wounds, ulcers, and skin graft preservation. *Lancet* 341(8847): 756–757.

74. MOLAN, P; BRETT, M (1989) Honey has potential as a dressing for wounds infected with MRSA. *The second Australian Wound Management Association conference; 1998 March 18–21, Brisbane, Australia*.

75. SUGUNA, L; CHANDRAKASAN, G; THOMAS JOSEPH, K (1992) Influence of honey on collagen metabolism during wound healing in rats. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* 13: 7–12.

76. SUGUNA, L; CHANDRAKASAN, G; RAMAMOORTHY, U; THOMAS JOSEPH, K (1993) Influence of honey on biochemical and biophysical parameters of wounds in rats. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* 14: 91–9.

77. CELSUS ((c. 25 AD) 1935) *De medicina*. Heinemann; London, UK.

78. LINNETT, P (1996) Honey for equine durrhoea. *Control and Therapy* 1996: 906.

79. HAFFEJEE, I E; MOOSA, A (1985) Honey in the treatment of infantile gastroenteritis. *British Medical Journal* 290: 1866–1867.

80. AMERICAN BEE JOURNAL (1982) Hospitals using honey as a fast new antibiotic. *American Bee Journal* 122(4): 247.

81. KHOTKINA, M L (1955) Honey as part of therapy for patients with stomach ulcers. *Collection of papers from the Irkutsk State Medical Institute*; pp 252–262.

82. MEN'SHIKOV, F K; FEIDMAN, S I (1949) Curing stomach ulcers with honey. *Sovetskaya Meditsina* 10: 13–14.

83. MLADENOV, S (1974) Present problems of apitherapy. *International symposium on apitherapy; 1974; Madrid, Spain*. Apimondia Publishing House; Bucharest, Romania.

84. SALEM, S N (1981) Honey regimen in gastrointestinal disorders. *Bulletin of Islamic Medicine* 1: 358–62.

85. SLOBODIANIUK, A A; SLOBODIANIUK, M S (1969) *Complex treatment of gastritis patients with high stomach secretion in combination with (and without) a 15–20% solution of honey*. Ufa: Bashkir. Khniz. izd-vo.

86. YOIRISH, N (1977) *Curative properties of honey & bee venom*. New Glide Publications; San Francisco, USA; 198 pp.

87. ALI, A T M (1995) Natural honey accelerates healing of indomethacin-induced antral ulcers in rats. *Saudi Medical Journal* 16(2): 161–166.

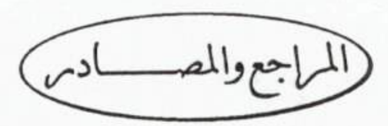
88. ALI, A T M M; AL-HUMAYYD, M S; MADAN, B R (1990) Natural honey prevents indomethacin- and ethanol-induced gastric lesions in rats. *Saudi Medical Journal* 11(4): 275–279.

89. ALI, A T M M (1995) Natural honey exerts its protective effects against ethanol- induced gastric lesions in rats by preventing depletion of glandular nonprotein sulfhydryls. *Tropical Gastroenterology* 16(1): 18–26.

90. ALI, A T M M (1991) Prevention of ethanol-induced gastric lesions in rats by natural honey, and its possible mechanism of action. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* 26: 281–288.

91. AL-SWAYEH, O A; ALI, A T M (1998) Effect of ablation of capsaicinsensitive neurons on gastric protection by honey and sucralfate. *HepatoGastroenterology* 45(19): 297–302.

92. MEIER, K E; FREITAG, G (1955) Über die antibiotischen Eigenschaften von Sacchariden und Bienenhonig. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten* 141: 326–332.
93. SARMA, M C (1988) Honey in the treatment of bacterial corneal ulcers. Personal communication cited in Efem, S E E; Udoh, K T; Iwara, C I (1992) The antimicrobial spectrum of honey and its clinical significance. *Infection* 20(4): 227–229.
94. POPESCU, M P; PALOS, E; POPESCU, F (1985) Studiul eficacitatii terapiei biologice complexe cu produse apicole in unele afectiuni oculare localizate palpebral si conjunctival in raport cu modificarile clinico-functionale. *Revista de Chirurgie Oncologie Radiologie ORL Oftalmologie Stomatologie Seria Oftalmologie* 29(1): 53–61.
95. OSAULKO, G K (1953) [Use of honey in treatment of the eye.] *Vestnik Oftal'mologii (Moskow)* 32: 35–36 (in Russian).
96. MOZHERENKOV, V P (1984) [Honey treatment of postherpetic opacities of the cornea.] *Oftal'mologicheski Zhurna* (3): 188 (in Russian).
97. EMARAH, M H (1982) A clinical study of the topical use of bee honey in the treatment of some occular diseases. *Bulletin of Islamic Medicine* 2(5): 422–425.



١- النباتات الطبية وإطالة عمر الإنسان - د. سعد محمد خفاجى كلية الصيدلة - الإسكندرية .
٢- تربية النحل - د. صلاح الدين رشاد (١٩٧٢) كلية الزراعة - القاهرة .
٣- نحل العسل ومنتجاته - د. محمد على البنبى (١٩٧٩) - دار المعارف - القاهرة .
٤- تربية النحل وإنتاج العسل - د. محمد عباس عبد اللطيف وآخرون (١٩٨٠) - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية .
٥- العلاج بعسل النحل - د. محمد الحلوجى (١٩٧٧) - دار المعارف - القاهرة .
٦- نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٤) - كلية الزراعة بمشتهر - مصر .
٧- عسل النحل والطب الحديث - د. على فريد محمد (١٩٨٦) - كتاب اليوم الطبى - الأخبار .
٨- الأسس العلمية للنحالة ونحل العسل - د. عبد الرحمن السبربرى ، د. متولى خطاب (١٩٨٧) - كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق .
٩- نحل العسل فى القرآن والطب - د. محمد على البنبى (١٩٨٧) - مركز الأهرام للترجمة .
١٠- مورفولوجيا نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (تحت الطبع) .
١١- أطلس النحالة ونحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٩) .

المنتج الثانى لنحل العسل:

حبوب اللقاح " خبز النحل "

POLLEN GRAINS " BEE BREADS "

الزهرة فى النباتات وتركيب حبة اللقاح

سلة حبوب اللقاح فى رجل الشغالة وميكانيكية جمع الشغالات للحبوب

مصائد حبوب اللقاح والإنتاج التجارى

حفظ حبوب اللقاح خارج الخلايا

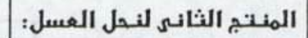
التركيب الكيميائى لحبوب اللقاح

مصادر حبوب اللقاح والنباتات المزهرة

استخدامات الحبوب والفوائد الطبية والعلاجية للحبوب

ملخص عام عن الحبوب وخبز النحل

تركيب حبوب اللقاح فى العائلات النباتية



حبوب اللقاح " خبز النحل "
POLLEN GRAINS " BEE BREADS "

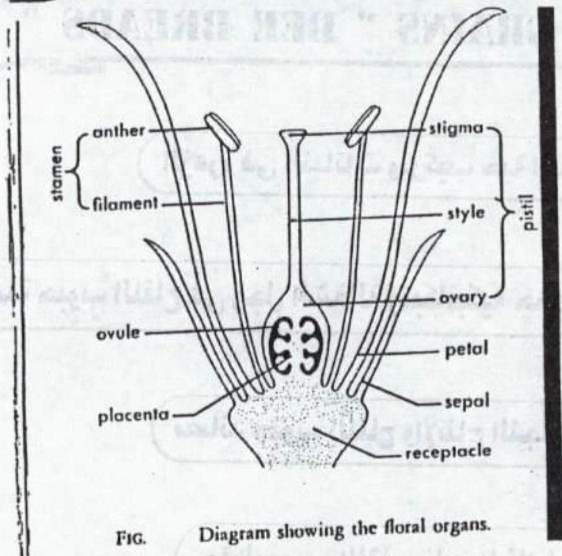
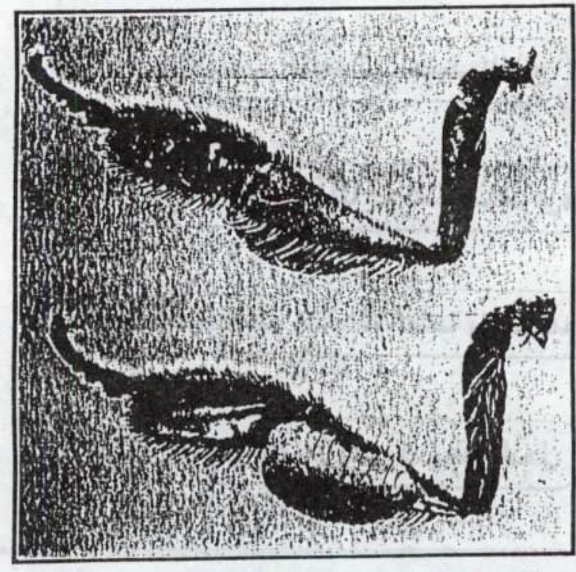
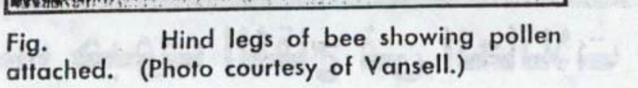


FIG. Diagram showing the floral organs.

تركـيب الزهرة المثالية فى النبات

شغالة نحل العسل تجمع الحبوب من الأزهار




Fig. Hind legs of bee showing pollen attached. (Photo courtesy of Vansell.)

الزهرة فى النباتات وتركيب حبة اللقاح

The flower *الزهرة*

تعتبر الزهرة فرعا قصيرا متحورا ، يحمل أوراقا تحورت لغرض التكاثر لا تفصلها سلاميات واضحه

تنشأ الزهرة عادة فى إبط ورقة قنابة **Bract** ، وتتباين القنابات من حيث الشكل واللون .... عادة تكون خضراء وتشبه الورقة العادية وقد تكون حرشفية ... وقدد تكون ملونه كما فى زهرة نبات الجهنمية وقد تغيب كما ففى زهرة نباتات الفصيلة الصليبية ... وقد توجد الزهرة مفرده أو تتجمع الأزهار فى مجموعة تسمى النورة **Lnflorescence** وتحمل الزهرة على عنق فى بعض النباتات ، أو تكون جالسه فى نباتات اخرى " بدون عنق" وقد توجد على عنق الزهرة أحيانا أوراق تسمى بالقنيبات Bracteoles وعددها اثنتان جانبيتان .

وتتركب الزهبرة من جزء متضخم يعرف بالتخت receptale يقع عند نهاية العنق ان وجد .... ويحمل الأوراق الزهرية التى تنتظم فى محيطات متتابعة ومنتظمة تتكون من الكأس ، التويج ، الطلع ، المتاع

تركيب الزهرة

الأجزاء غير الأساسية	الأجزاء الأساسية
١- قنابة الزهرة ٢- عنق الزهرة ٣- التخت ٤- غدة رحيقية ٥- الكأس " وحدته سبله" ٦- التويج وحدته بتله "	١- الطلع " وحدته سداه " أ- خيط ب- متك " حبوب اللقاح " ٢-المتاع " وحدته كربلة " أ - مبيض " البويضه بداخلها البيضه" ب - قلم جـ- ميسم .

فإذا احتوت الزهرة على المحيطات الأربعة الكأس ، التويج والطلع والمتاع فإنها تسمى زهرة كاملة .

الزهرة الخنثى أو ثنائية الجنس هى التى يوجد فيها الطلع والمتاع .

الزهرة المذكرة هى التى يوجد فيها الطلع فقط .

الزهرة المؤنثه هى التى تحتوى على المتاع فقط .

النبات وحيد المسكن : هو الذى تتواجد عليه الازهار المذكرة والمؤنثه كل على حدة . مثل الذره والخيار .

النبات ثنائى المسكن : هو الذى تتواجد فيه الأزهار المذكرة والمؤنثه على نبات منفصل مثل نخيل البلح والصفصاف

وصف مبسط للمحيطات الزهرية

١- الكأس Calyx:

وهو المحيط الخارجى فى الزهرة ويتكون من أوراق صغيرة خضراء تعرف بالسبلات وظيفتها : حماية الأجزاء الزهرية الأخرى فى البرعم الزهرى .

قد تكون السبلات منفصلة أو متلتحمه وقد تسقط مبكراً عند تفتح الزهرة وتعرف بالكأس المتساقطة كما فى زهرة الخشخاش .

وقد تستمر مع الثمرة كما فى الباذنجان .... وقديتحور إلى كأس شفوى كما فى السلفيا .

٢-التويج Corolla

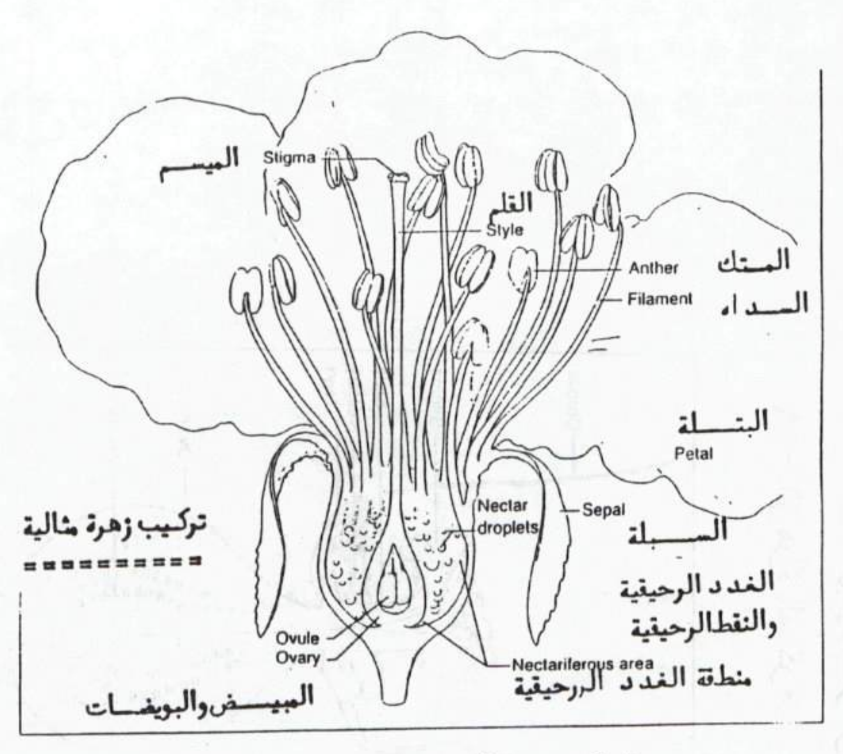
يلى الكأس للداخل ويتركب من عدد من الأوراق الملونه تعرف بالبتلات وتساوى عددها عدد أوراق الكأس أو مضاعفاتها وقد تكون سائبه أو ملتحمة وياخذ التويج أشكالا مختلفة باختلاف النباتات فقد يكون شفويا أو ناقوسيا أو قمعيا أو يأخذ شكل متصالب أو شكل الفراشة وتمثل السبلات والبتلات الاعضاء غير الاساسية للزهرة .

وقد يتشابه الكأس والتويج تشابها كبيراً ويطلق عليه "" الغلاف الزهرى" وتعطى بتلات التويج اللون والرائحة المميز للزهرة والتى تساعد على جذب الحشرات فى الأزهار حشرية التلقيح وحماية المحيطات الاساسية بالبرعم الزهرى .

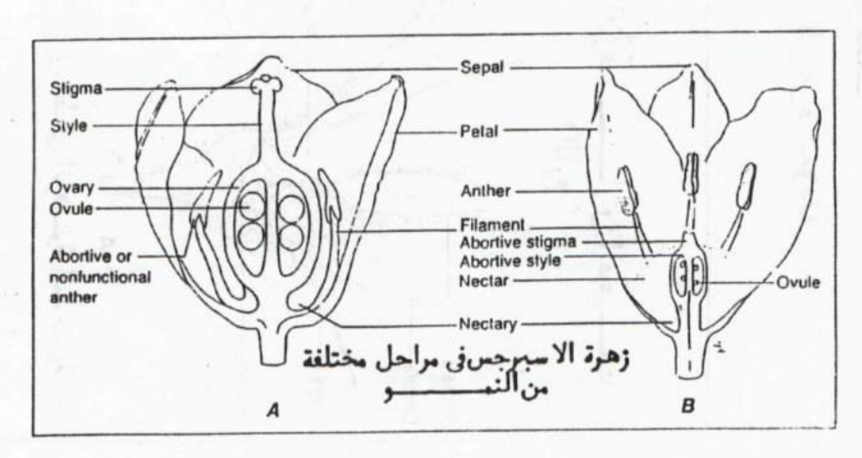
والتويج لهه أهمية بالغة الأهمية فى تصنيف النباتات الزهرية حيث يأخذ أشكالا عديدة وتراكيب محدودة تساعد فى التميز بين الفصائل النباتيه .

٣- الطلع Androeciam

وهو يمثل عضو التذكير فى الزهرة ....وهو يلى التويج للداخل ووحداته هى الأسدية Stamens



تركـيب الزهرة المثالية فى النبات

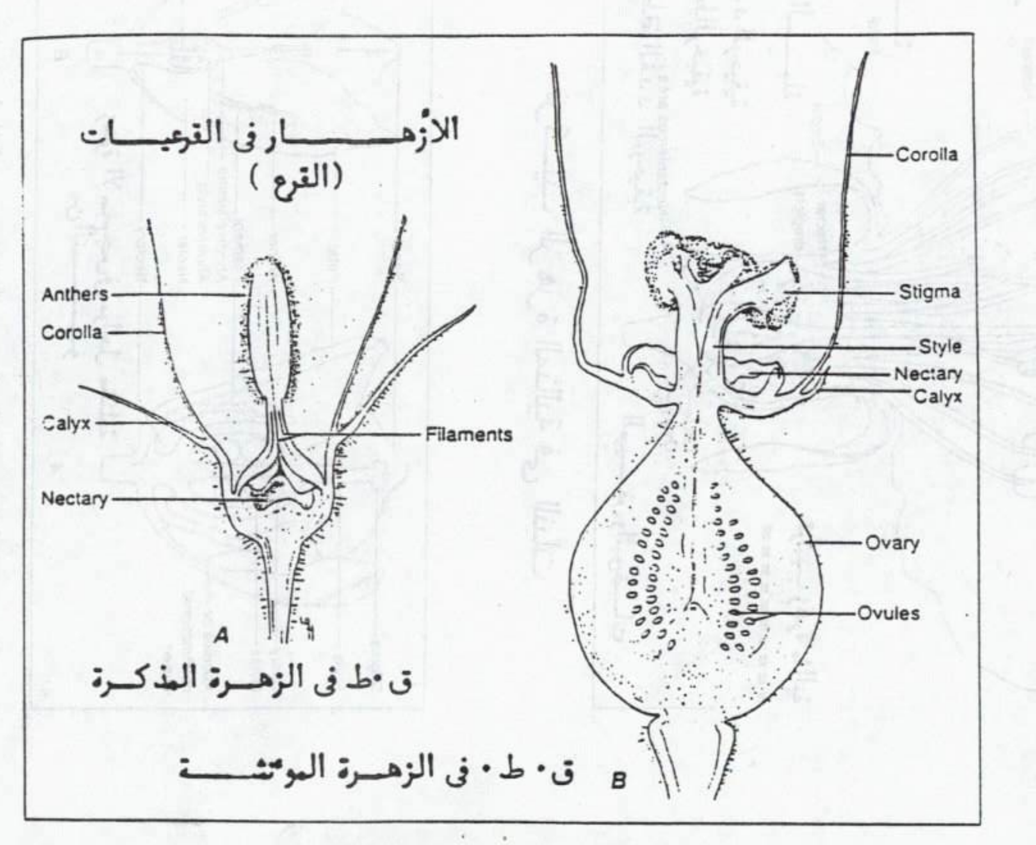


زهرة نبات (الإسبرجس) فى مراحل مختلفة من النمو

after. The Hive and Honeybee (1992) By Dadant § Sons.

تركيب الزهرة فى القرعيات

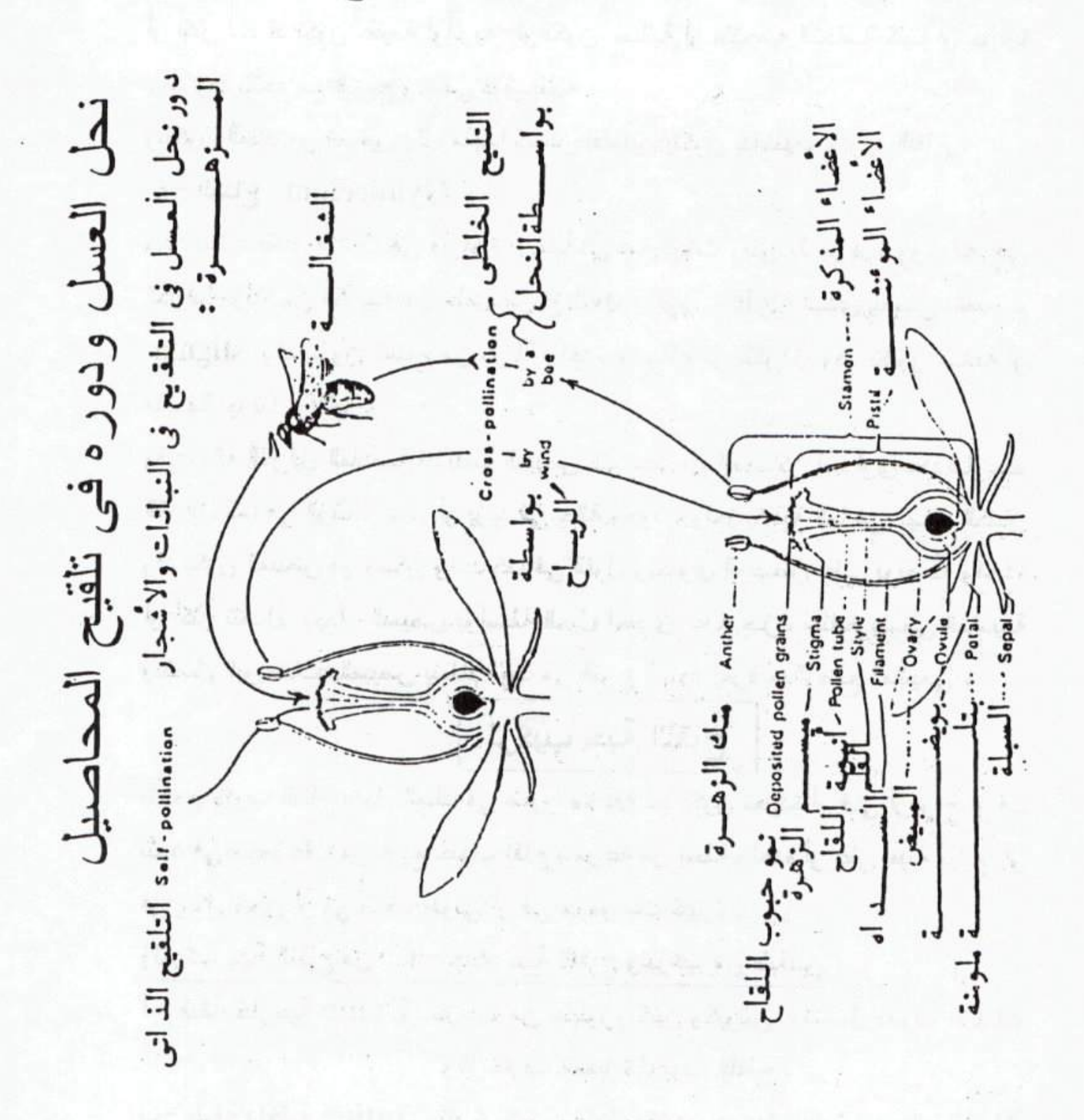
A – الزهرة المذكرة   B - الزهرة المؤنثة



—Longitudinal section of reproductive portions of acorn squash flowers, approximately × 2: *A*, Staminate or male flower; *B*, pistillate or female flower.

تركيب الزهرة فى القرعيات

نحل العسل ودوره فى تلقيح المحاصيل



نحل العسل ودوره فى تلقيح المحاصيل

after, Eva-Crane (1975)

وتتكون السداة من خيط Filament ومنك Anthor وتوجد الاسدية فى محيط واحد أو أكثر ... قد تكون عقيمة أو أثريه أو تكون سائبة أو ملتحمه التحاماً كليا أو جزئيا .... وقد تلتحم مع التويج وتسمى فوق بتليه .

ويتكون المتك من نصفين بكل منهما كيسين لقاحيين يتكون بداخلهما حبوب اللقاح .

٤- المتاع Gynoecium

وهو يمثل عضو التأنيث فى الزهرة وينشأ فى قمة التخت ويتوسط الزهرة ووحداته هى الكرابل وتتكون الكربلة من المبيض ovary والقلم style الذى ينتهى بالميسم stigma وقد يتكون المتاع من كربلة واحدة أو جملة من الكرابل وقد تكون سائبة أو ملتحمة جزئيا أو كليا .

وفى حالة الكرابل الملتحمة قد يقسم المبيض الى عدد من المساكن ليساوى عددها عدد الكرابل كما فى الزنبقية .....أو يزيد فى حالة وجود حواجز كاذبة كما فى نبات الكتان وقد يكون المبيض ذو مسكن واحد كما فى الفول ويحتوى المبيض على بويضه واحدة أو أكثر تتصل بجدار المبيض بواسطة الحبل السرى عند جزء منتفخ يسمى المشيمة وتتصل البويضات بالمبيض بنظام ثابت فى النوع الواحد يعرف بالوضع المشيمى .

تركيب حبة اللقاح

تتجمع حبوب اللقاح داخل المتك فى صور مختلفة فقد تكون مفردة أو فى أزدواج أو قد تتحد فى مجموعات من أربع حبوب لقاح متفرعة من نقطة واحدة أو على هيئة مربع أو فى شكل معين أو فى صف طولى أو فى مجموعات كبيرة .

وتتركب حبة اللقاح من : ١- جدار حبة اللقاح وتتركب من طبقتين :

أ- طبقة خارجية Exine: تتركب من سليلوزوبكتين وكيوتين وتشمل ثقوب الانبات والزخارف المميزة لحبوب اللقاح .

ب- طبقة داخلية Intine: وتتركب من سليلوزوبكتين وهى ملساء وتمتد عند الانبات على هيئة أنبوبة خلال أحد الثقوب الموجودة بالطبقة الخارجية

٢- المحتويات الداخلية لحبة اللقاح

تحتوى حبة اللقاح التامة النضج على سيتوبلازم به مواد غذائية مدخرة وتتحد الفجوات العصارية مكونه فجوة واحد كبيرة وتشتمل على نواة تناسلية تحيط نفسها بجدار

ستيوبلازمى (سليولوزى) لتكون خلية تناسلية تنقسم لتعطـى جـاميطتين مذكرتين وتوجد بواه خضرية كبيرة نسبيا .

أشكال حبوب اللقاح

تأخذ حبوب اللقاح أشكالا مختلفة منها المستدير والاهليجى والبيضى والرباعى والرمحـى والهرمى والمكعب أو ذات زوايا ...... وتختلف فى عدد وموضع وحجم ثقوب الانبـات التى تتخلل جدارها وتوجد زخارف مختلفة تصاحب جدار حبة اللقاح كما بالرسم التـالى فقد تكون بشكل عصوى أو وتدى أو شوكى أو قرنى أو شبكى أو مخطط أو نتوءات أو دودى وهذه الاختلافات تفرق بين الأنواع النباتية .

حبوب اللقاح Pollen

وتسمى أيضا بحبوب الطلع ... أو غبار الطلع

ماهى حبوب الطلع " حبوب اللقاح " ؟

تعتبر حبوب اللقاح فى الزهرة من أعضاء التذكير .. وتتكون فى متك الزهرة **Anther** الذى يتكون من عدة جيوب يحوى بداخلها حبوب اللقـاح .. ، وعند نضـج هذه الحبوب ينفجر المتك وتخرج حبوب اللقاح ..، حيث تقوم عوامل مختلفة بتوزيعها ونشرها ... ومن أهم هذه العوامل الرياح والحشرات خاصه الحشرات الإجتماعيه ومنها النحل...

ويتركب جدار حبة اللقاح من طبقتين :

١) الخارجيه وتسمى Exine

٢) الطبقة الداخلية : وتسمى Intine: والتى تحوى محتويات الحبه

٣) الطبقة الوسطيه : هى Medine

والغلاف الخارجى لا يتأثر بفعل الأحماض ولا بالإنزيمات

كما لا تؤثر عوامل التعريه فيه على ممر العصور وتخـرج الشـغالات هذا الغلاف مـع برازها لأنها لا تملك الإنزيـم المحلل لهذا الغـلاف Exinase ولكن الحالـة الوحيـدة والفريـده لهضـم هـذا الغـلاف بواسـطة نـوع مـن الكولمبـولا يسـمى ***Juniperus pachyphloea*** حيث تفرز هذا الإنزيم .

وتختلف حبوب اللقاح فى أحجامها وأشكالها وعدد الفتحـات أو الثقوب الموجوده علـى سطحها من نبات الى آخر (١١)

جاء فى دائرة المعارف البريطانية (١٩٨٧)

تتشكل حبوب الطلع فى الاعضاء المذكره للنباتات التى تحمل البذور - Seed Bearing تنتقل بوسائط مختلفة (الريح ، الماء ، الحشرات ....الخ) الى الأعضاء المؤنثه فى النباتات حيث يحصل التلقيح .

وتتألف حبة الطلع من ثلاثة أجزاء

١) الجزء المركزى ، وهو بروتوبلازما الخلية . وهو مصدر النويات المسئولة عن التلقيح .

٢) الغلاف الداخلى ، ويدعى Intine ويتركب جزئيا من السليلوز .

٣) الفلاف الخارجى ، ويدعى Exine وهو مقاوم جداً للتفكك .

فحتى المعالجة بالحرارة العالية أو الحموضة القوية أو القلويات الشديده ليس لها إلا تأثيرا قليلا على هذا الجدار .

ولا يعرف بالضبط تركيب هذا الجدار إلا أن مكوناته تعرف باسم :

سبوروبولونين Sporopollenin

وبسبب التناظر البديع فى نماذج حبوب الطلع وتركيبها ، فإنه يمكن تمييز حبيبات الطلع بسهولة تحت المجهر .

وإن تركيب جدار حبيبة الطلع ، يأخذ شكلا مميزاً يمكن من خلاله التعرف على نوع النبات الذى صدر منه غبار الطلع .

وبما أن حبوب الطلع مقاومة للتعفن والتفسخ وتنتشرا انتشاراً واسعا بالريح والماء ..وحيث أن إنتاج الحبوب غزير من قبل النباتات فإن حبوب الطلع تشكل أحد المكونات الشائعة فى تركيب الترسبات الجيولوجية الحديثة والقديمة ......

وبالتالى تعطى معلومات وافرة عن التاريخ الجيولوجى لحياة النبات وتحتوى العديد من أنواع الطلع على مادة بروتينية (وخاصة فى الأعشاب Grass) مما يحدث إرتكاسا تحسسيا عند بعض الأشخاص يسمى حمى القش Hay faver أو ما يسمى بالتهاب الانف الحسى وجاء فى موسوعة Everyman Ency clopediaفى تعريف حبوب اللقاح pollen:

هى محتويات متبر (الاعضاء المذكرة) فى النباتات المزهرة وكل حبة من هوعبارة عن خلية واحدة محاطة بغلاف هش وغلاف خارجى مقاوم للتعفن ولهذا فانه فى كثير من

الاحيان يمكن التعرف على أنواع الازهار من خلال حبوب الطلع حتى ولو كان عمرها يصل الى مليون سنة ......

اليست هذه من قدرة الله تعالى يحفظ حبة من حبوب الطلع مليون سنة دون أن تصاب باى خلل أو عفن . ويأتى الانسان بعد ذلك الحين لكى يتعرف عليها .

" إنها إن تك مثقال حبة من خردل فتكن فى صخرة أو فى السموات أو فى الأرض يأت بها الله "

صدق الله العظيم

وجاء عن قاموس " أوكسفورد " فى تعريف حبوب الطلع

" وهى حبيبات دقيقة تنتجها مآبر الازهار وتشكل العنصر المذكر الذى يقوم بتلقيح مبايض الازهار .

استخدمت الكلمة لأول مرة فى عام ١٧٥١ "

العلم وحبوب الطلع

هناك لوحة منحوته فى قصر " آشور بنيبال " يزيد عمرها عن ألف عام تظهر بعض الفلاحين وهم يحركون نورات زهرية مذكرة بهدف تلقيح أشجار البلح المؤنثة .... إن هذا لدليل واضح على معرفة القدماء بحبوب الطلع وخواصها ومع ذلك تجهل الغالبية العظمى من الناس وجود حبوب الطلع رغم تواجدها المستمر بجوارنا المباشر وفى الهواء الذى نستنشقه وفى الماء الذى نشربه ولعل الظاهرة الوحيدة والمدهشة لحبوب الطلع هى فى تشكل شرائط صفراء اللون حول تجمعات المياه (برك ومستنقعات) خلال فصل الربيع ويتحدث عامة الناس عنها تحت اسم " مطر الكبريت" تمثل حبة الطلع عنصر الزهرة المذكرة وكانت محط إهتمام علمى على الدوام وفى شتى المجالات .

فالنباتيون يعثرون على معلومات قيمة حول نباتات العصور السالفة بدارستهم لحبوب طلع المستحاثات النباتية التى لا تزال محفوظة بشكل جيدوويبعث على التعجب رغم ما انقضى عنها من أزمان وعصور جيولوجية .

فى الواقع فإن حبة الطلع مزودة بغلاف خارجى (تسمى بشرة الجثومة) أو البوغة (Sporoderme) يحتوى عليها من أزمان وعصور جيولوجية يحتوى هذا الغلاف على مادة إكسين Exine .....وهى إحدى أكثر المواد مقاومه فى العالم العضوى إنها مقاومة للتأثيرات الجوية .

وبذلك فإن حبة الطلع والتى تتميز بخصائص شكلية وتختلف حسب الانواع النباتية التى نبحث عنها .

تعطى النباتيين مؤشرا حول طبيعة نباتات العصرين الجيولوجيين الثالث والرابع (Tertiair et Quaternaire)

أما علماء الآثار والأخصائيون الجيولوجيون فإن دراستهم لتكون طبقات الصخور الرسوبية تمكنهم من جمع معلومات قيمة جداً عن ظروف الحياة التى كانت سائدة فى تلك الأحقاب وذلك بتحليل حبوب الطلع المستحاقة التى قاومت جميع أشكال الانحراف ضمن الترسبات التى تتواجد فيها .

كما يحتاج الزراعيون الى علم حبوب الطلع Palynologie

وهو العلم الذى يهتم بدارسة حبوب الطلع ، لتقدم وتطور معارفهم على صعيد الوراثة النباتية .

كذلك فإن للعاملين فى تربية النحل ألفه خاصة مع حبوب الطلع وهذا ما سوف يستعرض فى هذا البحث بكثير من التفصيل .

وأخيرا بدأ اهتمام العاملين فى مجال أغذية الحمية بهذا الموضوع حديثا .

وأيضا بدأ اهتمام العاملين بصناعة الأدوية بوضع هذه المادة فى كبسولات وفى صور مختلفة مع نسب مختلفة من العسل والغذاء الملكى لعلاج حالات مختلفة .

سلة حبوب اللقاح فى رجل الشغالة وميكانيكية جمع الشغالات للحبوب

سلة حبوب اللقاح

وسلة حبوب اللقاح توجد على زوج الأرجل الخلفيه لشغالة نحل العسل فقط ولا توجد فى الذكور أو الملكات .

والرجل الخلفيه لشغالة نحل العسل تتركب من :

١- الحرقفه Coxa وهو الجزء المتصل بجسم النحلة .

٢- المدور Trachater وهو الجزء الذى يربط الحرقفة بالفخذ .

٣- الفخذ Femur وهو الجزء الذى يربط الساق بالمدور .

٤- الساق Stipes والذى يتحور فى الرجل الخلفيه ويصبح عريض مفلطح .. ومقعر من السطح الخارجى ومغطى بمجموعة من الشعيرات الطويلة مكونا ما يعرف بسلة

حبوب اللقاح التى تحزن فيها كتلة الحبوب التى تجمعهـا الشـغاله أثنـاء زيارتـها للنباتـات المزهرة .

٥- الرسـغ Tarsus عليـه مجموعـه مـن الفرش والتـى يلتصق عليهـا حبـوب اللقـاح وينتهى بزوج من المخالب Calm.

ميكانيكية جمع حبوب اللقاح

عند دخول الشغاله الى الزهرة تتجمع على كـل أجزاء جسمها كميه كبيره مـن حبـوب اللقاح وأثناء الطيران من زهره الى أخرى وأثناء عودة الشـغاله الجامعـه لحبـوب اللقـاح الى خليته يحدث الآتى :

١)تبلل الشغاله الأرجل الأماميه لها بالعسل من فمها

٢) تنظف وتجمع الرجل الأماميه حبوب اللقاح المتعلـق علـى الـرأس وقـرن الإستشـعار والجزء الأمامى من الصدر

٣) تنظف وتجمع الأرجل الوسطية حبوب اللقاح المتعلقة على الجزء الخلفى من الصـدر ومقدم البطن وتتلقى المتجمع على الأرجل الأماميه.

٤) تجمع الرجـل الخلفيـه حبـوب اللقـاح المتعلقـه علـى البطـن وتتلقـى أيضـا مـا تجمعـه الأرجل الوسطى .. وذلك على الأمشاط الموجودة على السطح الداخلى للعقله الأولـى من رسغ الأرجل الخلفيه التى تسمى فرشاه .

٥) بواسطة الأسنان المسماه المكشطة يمكن تجميع حبوب اللقاح الموجـودة علـى أمشـاط العقل الأولى من الرجل الخلفيه وتجمع فى المكبس .

٦) تتجمع كل حبوب اللقاح المرطبه فى المكبس ... وبواسطة حركة ترddيه بين السـاق والعقله الأولى والرسغ ترتفـع كتـل حبـوب اللقـاح الـى السـطح المقعـر الموجـود فـى السطح الخارجى للساق المسمى بسلة حبوب اللقاح .

وعندما تزور الشغاله أزهار تحوى حبوب اللقاح والرحيق فقد تجمع الشغاله الغذائين .... ولكن داخل الخليه لكل مجموعة عمل خاص

فنجد مجموعة من الشغالات تجمع رحيقا وأخـرى جامعـه لحبـوب اللقـاح هـذا مـا وجـده Parker ١٩٢٦ ... حيث لاحظ أن :

٥٨٪ من الشغالات تجمع رحيقا فقط

٢٥ ٪ من الشغالات تجمع حبوب اللقاح

١٧ ٪ من الشغالات تجمع كلا الغذائين

دلت الأبحاث أن الكمية تتراوح (٣٠ - ٤٥ كجم) حيث تتفاوت من طائفه لأخرى

خطوات جمع ووضع حبوب اللقاح فى سلة حبوب اللقاح

ذكر Parker ١٩٢٦ أن عملية جمع ووضع حبوب اللقاح فى سلة حبوب اللقاح تتم فى خطوتين :

١) **الخطوة الأولى :** " هى الوقوف على الزهرة **Sitting on a flower** "

١- الشغاله تجمع حبوب اللقاح الموجودة على الوجه وأجزاء الفم والحلقه الصدرية الأولى بواسطة مجموعة الشعيرات الصلبة للأرجل الأماميه والتى تكون مرطبة بكمية من العسل .... والذى يساعد على التصاقها.

٢- بينما حبوب اللقاح الملتصقه بخلف الرأس والحلقتين الصدرتين الثانية والثالثة فيتم تنظيفها بواسطة شعيرات الأرجل الوسطى . والتى تجمع أيضا حبوب اللقاح الموجودة على شعيرات الأرجل الأمامية .

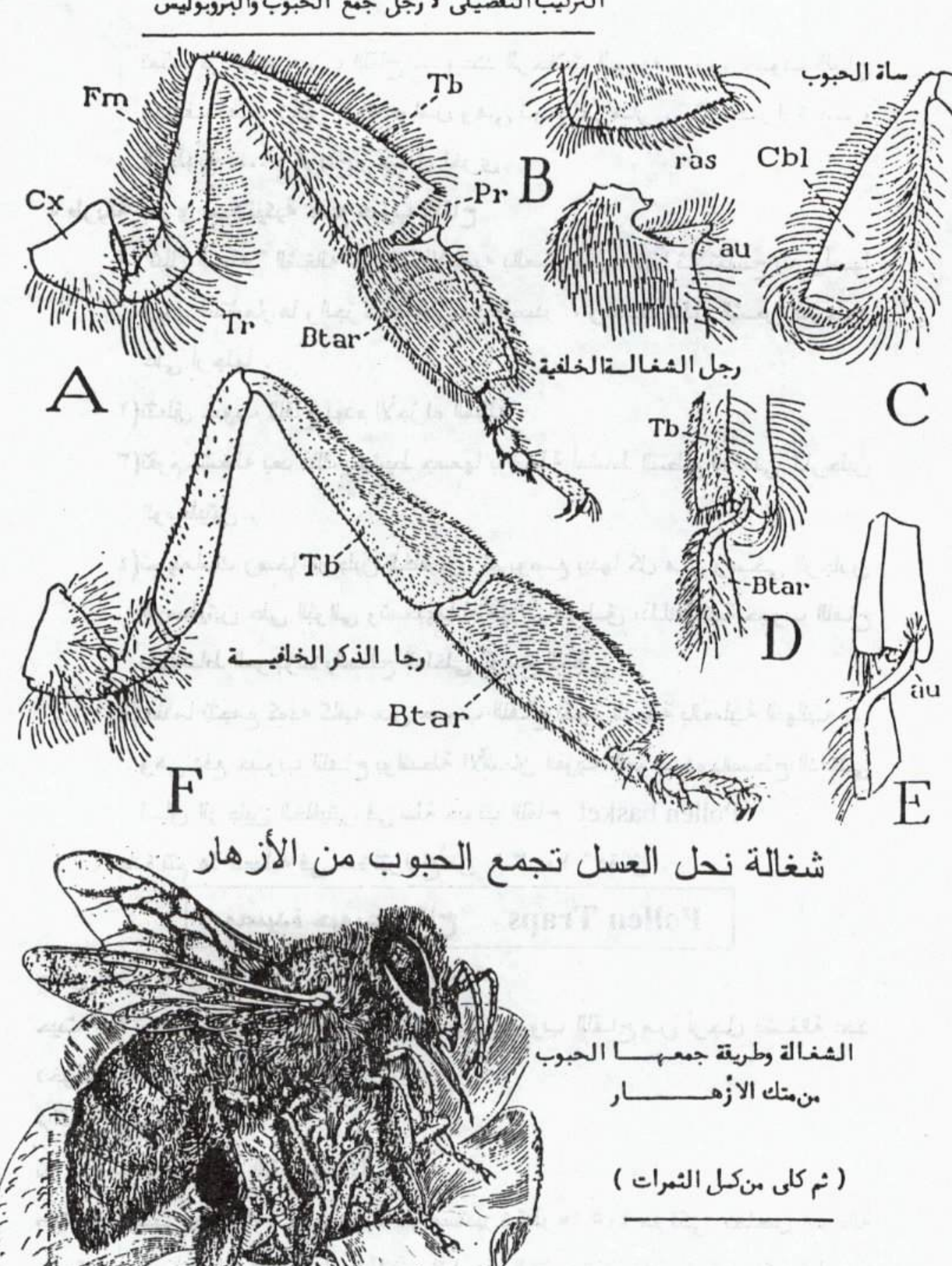
٣- أما البطن فيتم تنظيفها بواسطة الشعيرات الموجودة على السطح الداخلى للحلقة الأولى من الرسغ للرجل الخلفيه والمسماه **Pollen brushes**

وفى نفس الوقت تقوم هذه الأرجل الخلفيه بتنظيف الأرجل الوسطى .

٢) **الخطوة الثانية :** وهى أثناء الطيران **During flight**

حيث يتم تخزين حبوب اللقاح أثناء الطيران وتوضع فى سلة حبوب اللقاح .... وتتم هذه العملية كما يلى :

- الحلقه الأولى من الرسغ **Basitarsus** للرجل الخلفيه بما عليها من حبوب اللقاح تسحبها الشغالة على مجموعة من الأشواك **Rake** الموجودة فى ناية الساق للرجل المقابله ... وهذا يؤدى الى تجمع حبوب اللقاح على السطح العلى العريض للحلقة الاولى من الرسغ والمسمى **Auricle** حيث يتم عجن او كبس كيس حبوب اللقاح.
- ثم تتحرك الحلقة الالى ممن الرسغ خارجيا ثم لاعلى حيث تضع كتلة حبوب اللقاح فى التقعر الخارجى للساق المغطى بشعيرات طويلة والمسمى بسلة حبوب اللقاح
- دلت الأبحاث أن الشغاله التى تجمع حبوب اللقاح تستغرق وقتا اقل من الشغاله التى تجمع رحيقا ، عدد الأزهار التى تزورها الشغالهه والوقت الذى



شغالة نحل العسل تجمع حبوب اللقاح من احدى الازهار

تمكثه فى جمع حبوب اللقاح ... وعدد الرحلات اليوميه ووزن حبوب اللقاح يختلف تحت تأثير عدة عوامل وهى نوع الأزهار ... ، الحرارة .... ، الرطوبة .... ، الرياح وعوامل اخرى

- **طريقة أخرى لميكانيكية جمع حبوب اللقاح**

١) تبلل النحله " الشغاله" أرجلها الأماميه بالعسل من فمها ثم تمسح به رأسها قرنى استشعارها والجزء الأمامى من الصدر ، وكذلك تبلل الشعر الموجود على أرجلها .

٢)تتعلق حبوب اللقاح بهذه الأجزاء المبللة

٣)تقوم الشغاله بعد ذلك بتمشيط جسمها بواسطة أمشاط السطح الداخلى للرجلين الوسطيتين .

٤)ثم يتماسك رسخا الرجلين الخلفيتين ثم يوضع بينها كل من رسخى الرجلين الوسطيتين على التوالى وتسحبهما للأمام ...فتتعلق بذلك كتلة حبوب اللقاح بالأمشاط الموجودة بالسطح الداخلى للرسغ الخلفى

٥)عندما تتجمع كمية كافيه من حبوب اللقاح تقوم النحلة بالعملية النهائيه ... وهى دفع حبوب اللقاح بواسطة الأسنان القويه الموجوده بالسطح الداخلى لساق الرجلين الخلفيتين فى سلة حبوب اللقاح Pollen basket

عادة تتم هذ العمليه فى مدة تتراوح من " ٣-١٠ " دقائق

مصيدة حبوب اللقاح Pollen Traps

وهى أحد وسائل جمع حبوب اللقاح من النحل.

حيث أنها توضع أمام مدخل الخلية بحيث تحجز حبوب اللقاح من أرجل الشغالة عند دخولها للخلية .

تركيب المصيدة:

تتركب مصيدة حبوب اللقاح مما يأتى:

صندوق خشبى بواجهته فتحات مربعة أو مستديرة قطرها ٤،٥ مم لكى تخلص الشغالة من كتل حبوب اللقاح العالقة بأرجلها فتتساقط هذه الكتل وتنفذ خلال شبكة سلكية قطرها ٢مم الى درج بأسفلها

الكيفيه التى يجمع بها المربى حبوب الطلع

لقد مضى قرابة خمسة وعشرون عاما على بدء اهتمام مربى النحل بجمع حبوب الطلع بنفس قدر اهتمامهم بجمع العسل خاصة وأن القيمة التجارية لحبوب الطلع تأخذ أهميه كبيرة نظرا للتطور الكبير الذى طرأ على تجارة أغذية الحمية والطلب الطبيعى خلال السنوات القليلة الماضية .

إن الخواص العلاجيه لحبوب الطلع من الأهمية بحيث أن الطلب الحالى عليها فى ازدياد مستمر يوما بعد يوم.

كذلك فقد وجد مربو النحل فى محصولهم من حبوب الطلع دخلا إضافيا لا يستهان به .

يبلغ انتاج خلية واحدة من حبوب الطلع كمية تتراوح بين ٢٠ و٤٠ كجم سنويا.

ولكن يتواجب على مربى النحل التدخل بحساب وحذر شديد لما لحبوب الطلع من أهمية أساسية فى استمرار الخلية بالحياه .

فالنحل يستخدم حبوب الطلع فى تغذية اليرقات (وفيها يتمثل المصدر الوحيد للبروتينات) وتتغذى عليه ذاتيا خلال فصل الشتاء بحلول فصل الشتاء

أما عند بداية فصل البيع وخلال فترة النشاط القصوى للملكة يكون استهلاك الخلية من حبوب الطلع عاليا جدا . ولا ينبغى أن يجمع المربى اكثر من ١٠٪ من مجمل ما تجمعه الخليه منه سنويا .

أى أن غلتهم من الطلع ستتراوح بين ٢ ، ٤ كجم فى العام .

ولكن كيف يتم استخلاص حبوب الطلع من الخلية ؟

يستخدم المربون لها الغرض مصيدة حبوب الطلع أو المصيدة القلاية .

حيث أنها شبكة توضع فى مدخل الخلية وبصورة ستجعل النحلة التى ستجتازها تفقد جزءا مما تحمله من الكتل الطلعية ولا ينبغى أن تكون فتحات الشبكة كبيره جدا (لان النحلة ستكون فى هذه الحالة قادرة على المرور من خلالها دون أية عقبة وبالتالى فإنها لن تفقد شيئا من حمولتها من التل الطلعية كما يجب أن تكون فتحاتها ضيقة جدا (عندها ستضطر النحلة للتخلى عن كل ما تحمله من حبوب الطلع)

فى الحالة المثلى تجمع الكتل الطلعية التى سقطت من الشغالات فى درج تعلوه شبكة أيضا.

إن نصب مصيدة حبوب اللقاح عملية لا يجب إجراءها فى كل الأوقات وبدون حساب .

ويجب تجنب نصبها خلال الفتره النشطة من موسم جمع العسل تجنبا لمعاكسة النحل خلال عمله

وإن أفضل وقت لإقامة المصائد هو الربيع .

مصيدة حبوب اللقاح الأمريكية

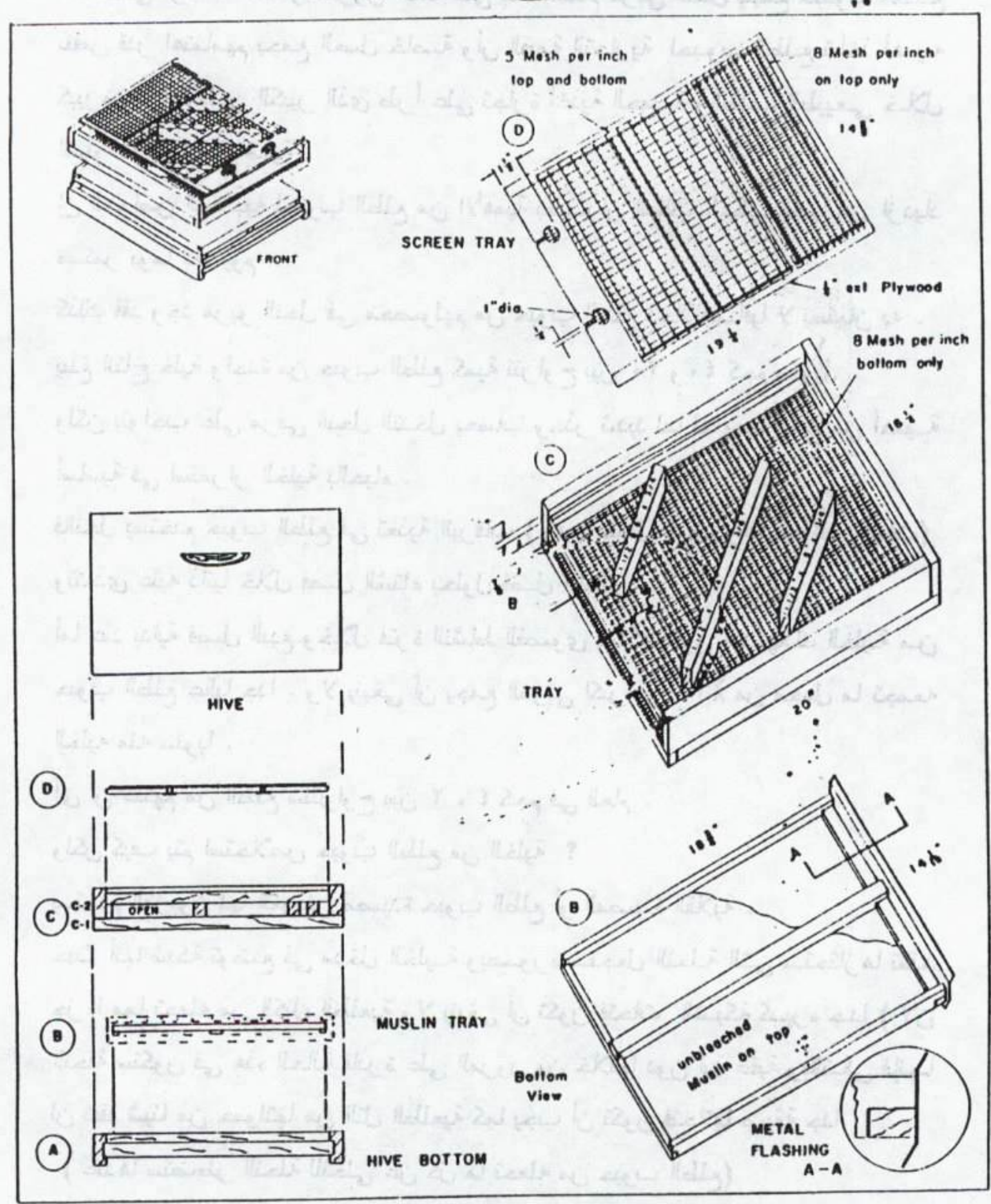
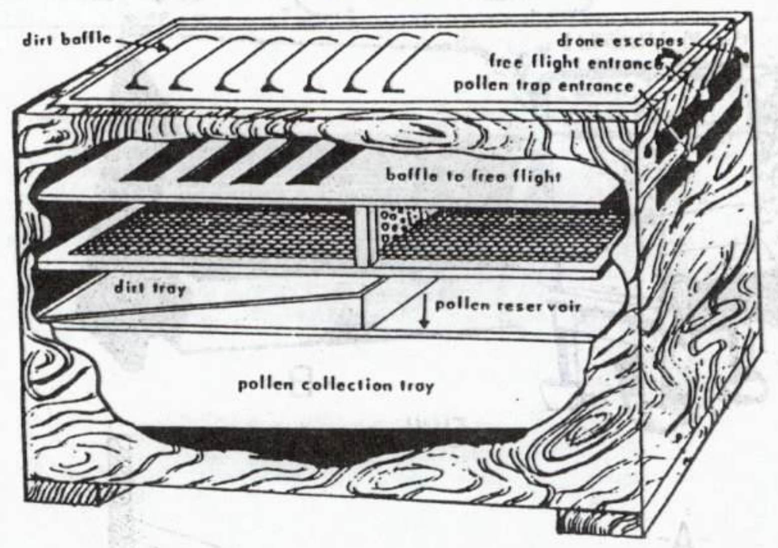


Fig. 1. Pollen trap used at the University of Illinois[9]. Dimensions to the nearest mm are:

B	$18\frac{3}{4}'' \times 14\frac{1}{16}''$	= 47·6 × 35·7 cm
C	$20'' \times 16\frac{1}{4}''$	= 50·8 × 41·3 cm
C (top left)	$\frac{3}{8}''$, $\frac{7}{8}''$	= 1·0, 2·2 cm
C (bars) outer	$1\frac{1}{2}'' \times 8'' \times \frac{3}{4}''$	= 3·8 × 20·3 × 1·9 cm
centre	$1\frac{1}{2}'' \times 14'' \times \frac{3}{4}''$	= 3·8 × 35·6 × 1·9 cm
D	$19\frac{1}{4}'' \times 14\frac{5}{8}''$	= 48·9 × 37·1 cm
	$1\frac{1}{2}''$, $\frac{1}{4}''$, $1''$	= 3·8, 0·6, 2·5 cm
	5, 8 mesh per inch	= 2, 3 mesh per cm

مصيدة حبوب اللقاح الإسترالية



Sectional drawing showing internal components. Critical measurements are trap mesh, 5 mm (formerly $\frac{3}{16}$in. punched metal plate) and drone escape, 6.5 mm

Internal working arrangement of the pollen trap and pollen collection box

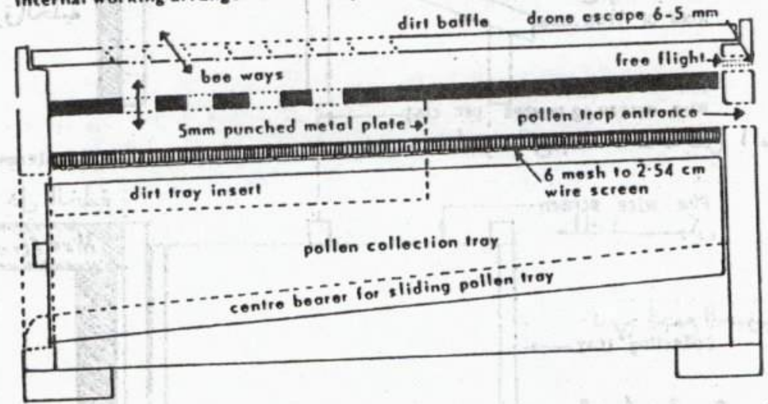


Fig. 2. Pollen trap used in the Department of Agriculture, W. Australia[4].

after, Bee-World (1987)

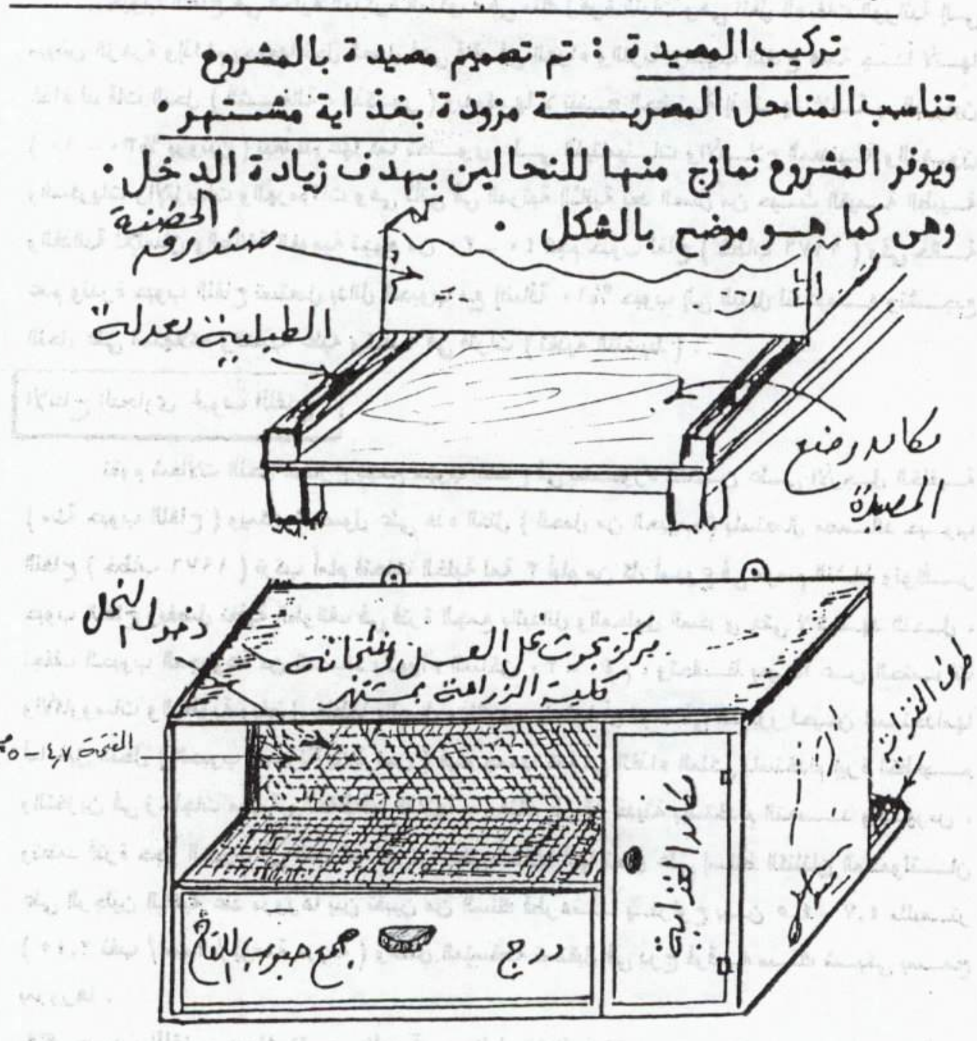
مصيدة حبوب اللقاح

شكل (٣٨)* A-The pollen trap on the hive.
B-Pollen trap.
C-Diagrammatic cross-section of pollen trap.

* رسالة ماجستير (خطاب ١٩٧٦)

نموزج لمصيدة حبوب اللقاح تناسب الأجواء المصرية والعربية
من ابتكار المؤلف سنة ١٩٩٦

تركب هذه المصائد على مداخل الخلايا فى مواسم النشاط مع استعمال التغذية السكرية



مصيدة حبوب اللقاح (خطاب ١٩٩٦م)

POLLEN GRAINS TRAP

إنتاج حبوب اللقاح
Pollen grains Production (Pollen Collection)

حبوب اللقاح هى الخلية المذكرة المتكونة فى متك زهرة النبات وهى تنقل الصفات الوراثية إلى مبيض الزهرة وإذا لم يجمعها نحل العسل فهى فاقد فى الهواء والتربة وحبوب اللقاح هامة جداً لأنها غذاء ليرقات النحل (الشغالة ، الذكور) وبدونها لا تنتج الحضنة إذ أنها غنية بالبروتين (١٠ - ٣٠% بروتين) تبعاً لنوعها كما تحتوى على الفيتامينات والأملاح المعدنية والدهون والسكريات والإنزيمات والهرمونات وهى تأتى فى المرتبة الثانية بعد العسل من حيث القيمة الطبية والغذائية للإنسان والطائفة القومية تجمع من ٣٠ - ٤٠ كجم حبوب لقاح (خطاب ١٩٧٦) وفى حالة عدم وندرة حبوب اللقاح تستعمل بدائل الحبوب مع إضافة ١٠% حبوب إلى البديل لتدعيمه وتشجيع النحل على استهلاكه والتغذية عليه وخاصة فى فترات (تغذية التنشيط) .

الإنتاج التجارى لحبوب اللقاح

تقوم شغالات النحل السارح بجمع حبوب اللقاح فى صورة كتلتين على الأرجل الخلفية (سلة حبوب اللقاح) ويمكن الحصول على هذه الكتل (الحمل من الحبوب) باستعمال مصائد حبوب اللقاح (خطاب ١٩٧٦) تركب أمام فتحات الخلية لمة ٣ أيام من كل أسبوع فى موسم النشاط وتوافر حبوب اللقاح ويفضل تغذية الطوائف فى فترة الجمع بالبدائل والمحلول السكرى حتى لا تجهد النحل ، تجفف الحبوب المجموعة من المصائد بالهواء الساخن ٣٠ - ٤٠ْم ، وتحفظ بعيداً عن الحشرات والأكاروسات والرطوبة ويفضل خلطها بالعسل وذلك بعد طحنها أو تجمد فى الفريزر لحين استخدامها أما خبز النحل (الحبوب المخزنة بالأقراص) فيتم جمعها كما فى الغذاء الملكى باستخدام إبرة التطعيم والتخزين فى زجاجات معتمة والحفظ فى الثلاجة ، وهناك طريقة حديثة باستخدام التجمد والهرس ، وتعتمد فترة حجز الحبوب فى المصائد المركبة على الخلايا أنها تعمل على إسقاط الكتلتان المحمولتان على الرجلين الخفية عند مرورها بين ثقبين من السلك قطرهما يتراوح بين ٤,٥ - ٤,٧ ملليمتر (٢,٤٥ ثقب / سم٢ / بوصة مربعة) والكتل المتسقطة تستقبل فى درج فوقه سلك شبكى يسمح بمرورها .

- <u>حبوب اللقاح Pollen هى التى تجمع بالطريقة السابقة</u> :- وهى التى يتم اصطيادها من على الأرجل الخفية للشغالة أثناء دخولها خلاياها باستخدام مصائد حبوب اللقاح تركب أما المداخل فى مواسم النشاط فى جمع حبوب اللقاح .

ومرفق شكل للمصيدة المستخدمة فى هذا الغرض .

- <u>خبز النحل Bee Bread</u> : هى الكتل التى تعامل معها النحل وخلطها باللعاب وحمض اللاكتيك وخزنها فى القرص لاستخدامها فى التغذية وهذا ذات قيمة طبية ودوائية عالية جداً ولها مستقبل منافس لكثير من الفيتامينات والمقويات .

حبوب الطلع الطازجه شديدة الرطوبه ولا يمكن الإحتفاظ بها أو تخزينها على هذه الحالة من الضروره العمل على تجفيف حبوب الطلع فور جمعها مباشرة إذا لم يتم العمل على التخلص الفورى من فائض الرطوبة فسوف تكون عرضة للتعفن والتخمر ، وهذا ما يؤدى الى عدم إمكان استهلاكها بسبب الجراثيم التى ستتطور عليها خاصة البكتريا وفطريات التعفن

ثم بعد ذلك يتم تجفيف حبوب اللقاح

حفظ حبوب اللقاح

إنه لما تحتويه حبوب اللقاح من أهمية فى نمو وتطور طائفة نحل العسل كان ولابد من جمعها وتقديمها للطوائف وقت الحاجة إليها .

وذلك باستعمال مصائد جمع حبوب اللقاح Follen traps كما سبق

ويجب أن تجفف هذه الكتل بحيث لا تفقد شيئا من قيمتها الغذائية حيث تخزن وتجفف وتحفظ كما يلى .

- **تخزين حبوب اللقاح**

هناك طرقا متعددة لتخزين حبوب اللقاح

١- كالتجفيد Freeze - drid polln

٢- و Air dried

٣- خلط حبوب اللقاح بنصف وزنها عسل " أو المحلول السكرى "

طريقة تجفيف حبوب اللقاح

١- توضع حبوب اللقاح فى طبقة رقيقة بسمك ١سم فى درج وتقلب من وقت لآخر .

٢- تعرض الى مصباح ذى الاشعة تحت الحمراء قوة ٢٥٠ وات على مسافة ٢٠سم .

٣- تتراوح الحرارة المستعملة بين ٤٥-٥٢ م٥ على الأكثر (تقدر بواسطة ترمومتر)

٤- تجفف بهذه الطريقة ٢٠٠ جم من حبوب اللقاح فى حوالى ٨ ساعات .

- ويجب أن يكون مقدار الفقد فى الوزن ثابتا تقريبا وبنسبة تقريبيه حوالى ١٨٪ .

ويمكن إجراء عملية التجفيف هذه أيضا فى فرن كهربى .

طريقة التجفيف بواسطة الفرن الكهربى .

– حيث يضبط منظم الفرن الكهربى على درجة ٤٥م٥ .

– والتأكد من الحرارة بواسطة الترمومتر . مع ترك الباب (أى باب الفرن الكهربى) نصف مفتوحاً .

ويجب تنظيف كتل حبوب اللقاح (قبل حفظها) من الشوائب والمواد الغريبة .

يجب الاحتراس من وجود الأكاروس Carpoglyphas Lactus الذى يتلف حبوب اللقاح ويحولها الى غبار دقيق غير صالح ونتأكد من عدم وجود باستعمال الميكروسكوب.

للوقايـــــة

ننصح بوضع حوالى نقطتين من أكسيد البروبلين أو وضع حوالى ١٠ نقط (قطرات) من رابع كلوروالكربون لكل لتر من سعة الاناء .

ينصح بحفظ حبوب اللقاح تحت درجة منخفضة تقرب من الصفر وذلك لكى تقل سرعة تغير اللون لحبوب اللقاح .

وأيضا لكى يقل نشاط الأكاروس فيها .

– لوحظ أنه بينما لا تحتفظ حبوب اللقاح التى تجمع من الأزهار مباشرة بقدرتها الاخصائية إلا لبضع ساعات .

– فقد ثبت أن حبوب اللقاح التى يجمعها النحل يمكن حفظها فى صناديق التبريد بواسطة ثلج كربوني على درجة ٥١ م٥ تحت الصفر وتظل محتفظة بخصويتها بعد عام .

العوامل التى تتوقف عليها القيمة الغذائية لحبوب اللقاح

١– حالات التجفيف

٢– درجة الحرارة

٣– طول فترة التخزين

٤– النبات المنتج لحبوب اللقاح .

وهناك العديد من الأبحاث تؤيد أن هناك تأثيرا للتخزين على القيمة الغذائية لحبوب اللقاح.

– حيث أثار **Hay Dak** عام ١٩٦١ ... أنه بتغذية الشغالات الحديثة الفقس عاى حبوب لقاح طازجة أدت الى تطور تحت البلعومية الى أقصى مراحل تطورها...

بينما التغذية على الحبوب المخزنة لمدة عام فقد ٧٦٪ من تطور الغدد تحت البلعومية .

وبزيادة مدة التخزين لسنتين أصبحت عديمة القيمة والتأثير على هذه الغدد.

يؤكد ذلك النقص فى الوزن الجاف والمحتوى النتروجينى لهذه الشغالات.

– وكما بين كل من **Hagedon and Burger** عام ١٩٦٨

أن محتوى الحبوب من حامض الاسكوربيك **Ascorbic acid** قد تناقص بطول فترة التخزين.

– وذكر كل من **Town send and smith** عام ١٩٦٩ أن حبوب اللقاح المخزنة فى **Deep Freeze** سمحت بنمو كافى فى تربية الحضنة.

والعكس صحيح فى حالة **Air dried pollen**

وعموما ما يمكن القول بأن التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح المخزنة هو الطريق الذى يحدد مدى قيمة هذه الحبوب لغذاء النحل.

التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح

ان عدد أنواع حبوب الطلع مماثل لعدد أنواع الأزهار ٠ أو النبات ٩ فى الطبيعة. بدءا من أصغرها حجما، وهى حبوب طلع نبات أذن الفأر والتى لا تتجاوز جزءا من ألف من المليمتر .... وحتى أكبرها حجما فى الكوسة والتى تصل الى ٢. من المليمتر . ولقد توصل كثير من الباحثين الى التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح من عدد كبير من أنواع النبات وهو كالأتى :

المادة	النسبة المئوية
١– البروتينات :	٪٣٥
وهى تشمل أ. الأحماض الامينية	
ب. البيتيدات والسكريات	٪٢٥
٢– مستخلص الاثير	٪٥
وتشمل : أ. دهون ب. صبغيات	
ج. مواد طيارة	
٣– الرماد	٪٥
ويشمل : العناصر المعدنية	
٤– الخمائر	٪٥
وتشمل : أ. الانزيمات	
ب. الفيتامينات	
٥– الماء	٪٥
٦– النشاء	٪٥
٧– عوامل حيوية أخرى	٪١٥

وفيما يلى توضيح المكونات السابقه

التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح
CHEMICAL COMPOSITION OF POLLEN GRAINS

١–٥ تركيب حبوب اللقاح المصادة (مصائد هوائية) كنسبة مئوية والمحتوية على ٢٠–٢٥٪ ماء

☞ 1. Gross composition (as % of pollen dry matter) for wind – pollinated plants , whose water content is commonly 20 – 25 %

ash	1.8 – 3.7	– الرماد
carbohydrate	13 – 37	– الكربوهيدرات
fibre (residue)	5.3	– الألياف
protein	6 – 28	– بروتين
lipid	1.2 – 3.7	– الدهون

☞ 2. Major mineral composition of ash (%) : ٢– النسبة المئوية للمعادن فى الرماد

total ash	2.4 – 6.4	❀ مجموع الرماد المقدر به المعادن
potassium	0.3 – 1.2	– البوتاسيوم
sodium	0.1 – 0.2	– الصوديوم
calcium	0.03 – 1.2	– الكالسيوم
magnesium	0.1 – 0.4	– المغنسيوم
phosphorus	0.3 – 0.8	– الفوسفور
sulphur	0.2 – 0.4	– الكبريت
water	6 – 17	– الماء

Trace elements (i.e minerals present in smaller amounts) : aluminium , boron , chlorine , copper , iodine , iron , manganese , nickel , silicon , sulphur , titanium , zinc
– معادن بكميات قليلة .

☞ 3. Carbohydrates (% of total dry weight) : ٣– الكربوهيدرات (وزن جاف)

total	1 – 37	❀ النسبة الكلية
reducing sugars	0.04 – 8	– السكريات المختزلة
non- reducing sugars	0.1 – 19	– السكريات غير المختزلة
starch	0.0 – 22	– النشا
simple sugars (% of total of all three) :		– السكريات البسيطة

glucose 3 – 35 ―――――― الجلوكوز –
sucrose 22 – 93 ―――――― السكروز –

Related compounds found in pollen : callose , poctin and other polysaccharides, cellulose , sporopollenin , lignin . مواد كربوهيدراتية أخرى

The following groups of compounds have also been identified in pollen :
المجاميع التالية موجودة فى الحبوب :-

☞4. organic acids , including phenolic acids : p-hydroxybenzoic , p- coumaric , vanillic , protoatechuic , gallic , ferulic .... ٤– الأحماض العضوية

☞5. Lipids : polar lipids , monoglycerides , diglycerides , triglycerides , free fatty acids (palmitic , stearic , oleic , linoleic , linolenic) ; hydrocarbons and associated alcohols ; sterols (ß - sitsterol , cholesterol , fucosterol , 24 – methylene – cholesterol , campesterol , sigmasterol , C_{29} – di – unsaturated sterols)
٥– الليبديدات بحبوب اللقاح...............

☞ 6. Terpenes ٦– التربينات

☞ 7. free amino acids : .... ٧– الأحماض الأمينية الحرة فى الحبوب
alanine, arginine, aspartice acid, glutamic acid, glyeine, histine, leucine/isoleucine, lysine, methionine, phenylalanine, proline/hydroxyproline, tyrosine, valine .

☞ 8. Nucleic acids : desoxynucliec acid, riboxynucleic acid. ٨– الأحماض النووية

☞9. Enzymes : 24 oxidoreductases, 21 transferases, 33 hydrolases, 11 lyases, 5 iso – merases, 3 ligases and other . ... ٩– الأنزيمات فى الحبوب

☞10. Vitamins : B_2, B_3, B_5, B_6, C, E, H; i.e. riboflavin, nicotinic acid, pantothenic acid, pyridoxine, ascorbic acid, tocopherol, biotin . ١٠– الفيتامينات فى الحبوب

☞11.Nuccleosides ... ... , ١١– ... . النيكلوسيدات

☞ 12. Carotenoids (at least 11), flavonoids (at least 8) ١٢– الكارتونات والفلافونات

☞ 13. Growth regulators : auxins, brassins, gibberellins, kinins; also growth inhibitors. ١٣– هرمونات النمو

دكتور/متولى مصطفى خطاب

after BEE-World (1978)

شغالة نحل العسل تجمع حبوب اللقاح من احدى الأزهار

جدول * (١) التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح المجموعة بشغالات النحل

Table 1. General chemical composition of bee-collected pollen

Component	التركيب الكيماوى	No. analyzed عدد العينات	Av. level متوسط التركيب	Typical ranges المدى للمكونات
Protein	البروتين	277	32.7 %	7.5-35 %
Lipids	الليبيدات	52	4.8 %	1-15 %
Carbohydrates	الكربوهيدرات	47	27 %	15-45 %
Phosphorus	الفوسفور	54	.53 %	.1-.6 %
Ash	الرماد (المعادن)	60	3.12 %	1-5 %
Potassium	البوتاسيوم	56	.58 %	.15-1.1 %
Calcium	الكالسيوم	60	.225 %	.1-.5 %
Magnesium	المغنسوم	60	.148 %	.1-.35 %
Sodium	الصوديوم	30	.044 %	.15-.8 %
Iron	الحديد	51	140 µg/g	Wide[3]
Manganese	المنجنيز	28	100 µg/g	Wide[3]
Zinc	الزنك	21	78 µg/g	Wide[3]
Copper	النحاس	27	14 µg/g	6-25 µg/g
Nickel[4]	النيكل	23	4.5 µg/g	0-? µg/g
Boron	البورون		Trace	
Iodine	الأيودين	?	?	4-10 µg/g
Thiamin	الثيامين	8	9.4 µg/g	4-22 µg/g
Niacin	النياسين	6	157 µg/g	130-210 µg/g
Riboflavin	الريبوفلافين	8	18.6 µg/g	?
Pyridoxine	البيرودوكسين	2	9 µg/g	?
Pantothenic acid	حمض البنتوثينيك	33	28 µg/g	5-50 µg/g
Folic acid	حمض الفوليك	8	5.2 µg/g	?
Biotin	البيوتين	4	.32 µg/g	.16-.6 µg/g
Vitamin C	فيتامين س	7	350 µg/g	0-740 µg/g
Vitamin A	فيتامين أ		0	
Carotenes[5]	الكاروتين	4	95 µg/g	50-150 µg/g
Vitamin D	فيتامين د	4	0	
Vitamin E	فيتامين هـ	4	14 µg/g	?
Vitamin K	فيتامين ك	4	0	

*** After: The Hive and Honeybee (1992) By Dadant & Sons.**

١- البروتينات

وهى تمثل ما يقرب من ٣٥٪ من مكوناتها - انها كمية كبيره واستثنائيه وضخامة هذه النسبه ستكون أكبر اذا علمنا أن غالبية بروتينات حبوب الطلع تتكون أساسا من

أ- الأحماض الأمينية

وهى أساسيه لا يمكن لحسم الانسان اصطناعها -

ليزين ... تربتوفان .... هيستيدن ... ليوسين ... أيزوليوسين ... ميسونين ... فنيل ألانين ... ثريونين ... فالين

وأحماض امينية أخرى تزيد من سرعة النمو وهى

أرجينين ... برلين ... سلستين ... سرين ... تيروزين ... خلياسيك

ويقاس غنا حبوب الطلع من الناحية الغذائية عند معرفة دور هذه البروتينات (وتعنى كلمة بروتين Proteine حسب علم الاشتقاق الماده الأولى) وبشكل خاص كل حمض أمينى على حدى ولعل ذكر هذه الخصائص سيعطى فكره أفضل عن القيمة العلاجية لحبوب الطلع .

١. ليزين Lysin

يساهم فى تثبيت الكالسيوم ويبعث على الشهيه ويسهل الهضم ويلائم تجديد الكريات الحمراء فى الدم

٢. تربتو فان Tryptophane

يسمح بتمثيل فيتامين أ أ و الذى يؤدى نقـه فى الجسم الى الاصابه بداء الحصاف أو البرص الايطالى Pellagra

٣. أرجينين Arginne

يوصف لحالات العجز والوهم والعقم

٤. هيستدين Histidine

يناسب تلون الدم عن طريق تشجيعه لتشكل هيموجلبين الدم

٥. فينيل ألانين Phenylalanine

يتحكم باستقلاب فيتامين س

٦. سيستين Cystine

يحسن مرونة الجلد وطراوته

٧. تيروزين Tyr osine

يحمى الجلد من وهج أشعة الشمس

٨. ليوسين Leucine

يساعد البنكرياس على حسن أداء وظائفه

٩. ميثونين Methionine

يلائم الكبد والجهاز الهضمى

ان جميع الأحماض الأمينية التى توجد فى الخلايا الحية قد عثر عليها فى حبة الطلع

ب- السكريات

وهى تمثل كرابة ٢٥٪ ومنها

سكر الاكتوز

السكريات المختزله

السكريات غير المختزله

٢- مستخلص الأثير

وهو يشمل

أ. الدهون ٢,٧١٪-١٤,٤٤٪

منها دهون غير مشبعه بشتراكها مع فيتامينات معينة تمنع تصلب الشرايين

ب. الصبغيات (الأصباغ)

وتمثل عد الصبغات المسؤوله عن تلوين حبة الطلع

ج. مواد طياره

٣- الرمــــاد

وهو يشكل خوالى ٥٪ ويشمل العناصر المعدنية الصغرى والكبرى والعناصر المعدنيـة الموجوده هى :

بوتاسيوم	٢٠ - ٤٠٪
مغنسيوم	١ - ٢٠٪
كالسيوم	١ - ١٥٪
حديد	١ - ١٢٪
سيليكون	٢ - ١٠٪

ويوجد ٢١ عنصر أخر توجد بأجسام النحل وبكميات أقل وهى

١- الصوديوم ٢-النحاس ٣- النيكل ٤ - المنجنيز

٥- الزنك ٦- الرصاص ٧- الفضة ٨- الزرنيخ

٩- الالومنيوم ١٠- ا لباريوم ١١- اليورانيوم ١٢-البريليوم

١٣- السباريوم ١٤- الجاليوم ١٥- السترنيوم ١٦- الموليبديوم

١٧- التيتانيوم ١٨- الفانديوم ١٩- الكروم . ٢٠- الزركون

٢١- البورون ٠٠٠٠

٤- الخمائر

وهى تشكل حوالى ٥٪ وتشمل الانزيمات ٠٠٠٠والفيتامينات

أ- الانزيمات

مثل (الاميليز ٠٠٠٠والانفارتيز ٠٠٠٠والفوسفاتيز ٠٠٠٠والكتيلز ٠٠٠٠والببسين ٠٠٠٠والتربسين ٠٠٠٠٠والا يبيز) ايضا

٢٤ انزيم من مجموعة ٠ oxidoreductases

٢١ انزيم من مجموعة transferases

٣٣ انزيم من مجموعة hydrolases

١١ انزيم من مجموعة lyases

٠٥ انزيم من مجموعة isomerases

٠٣ انزيم من مجموعة ligases

وغيرها ٠٠٠٠٠٠

ب- الفيتامينات

فيتامين A	(توكوفينول)
فيتامين A	وهو الكاروتين
فيتامين B	(روتين)
فيتامين B1	(ثيامين) او (ايفورين)
فيتامين B2	ريبوفلافين
فيتامين B3	بانثوتيك
فيتامين B5	فيكوتنيك "B+B"
فيتامين B6	بيرويدوكسين
هـ H	بيوتين
ج C	حمض الاسكوربيك
فيتامين E	

- وجد عام ١٩٥٥ بالتجارب على حبوب اللقاح أنها تحتوى على ١٧ ٪ من فيتامين B (روتين) وهو العامل الذى يذيد من قابلية الشعيرات الدموية على عدم الرشح كما أن حبوب اللقاح فى نبات الفول تحتوى على ١٨,٤ملجم من فيتامين E
وتصل نسبة الكاروتين فى النبات اللواليران اليونانى الى ١٦,٦.٪ ملجم
وتصل نسبة البروتينات فى النبات الجويدار الى ١١٪
وتصل نسبة البروتينات فى حبوب لقاح الجويدار ٤٠٪
وتصل نسبة البروتينات فى حبوب لقاح البندق الى ٣٠٪

٥- المـــاء

وتصل نسبته فى حبوب اللقاح الى قرابة ٥٪

٦- النشـا

وتصل نسبته تقريبا الى ٥٪ فى حبوب اللقاح .

٧- عـوامـل حيـويـه

ومنها :

ديزوكسى ريبوزات Desoxy riboses

وهى التى تسبق تكوين الأحماض النوويه التى تدخل فى ضبط الذاكرة وجميع العمليات الخلوية وأهم هذه العوامل (D N A) Desoxy nucleic acid
Riboxy nucleic acid (R N A)

ولا يزال العلم الحديث يكتشف اللثام عن مكونات أخرى لحبوب اللقاح ويلقى الضوء عن فوائد هذه المكونات مما سبق يتضح لنا أن الطلع عباره عن فيتامينات مذكره ومواد أخرى كما سبق وذكر أنفا يسهل الحصول عليها بالاستخلاص المباشر دون أى تجهيز فلم يكن عجبا أن يضاف الى الطب الشعبى مزايا عديده على خبز النحل ألا وهو حبوب اللقاح الحفوظه فى العسل وسوف يأتى اليوم الذى تستغل فيه الألف بل الملايين من الأطنان من حبوب اللقاح بشكل كبير فى صناعة الأدوية بدلا من أن تذهب هباءا ع الريح أو فى الثمار المتساقطة قبل النضج وهذا الأمر ليس مستحيلا بالوقت الحاضر وخصوصا فى المستقبل القريب بإذن الله تعالى.

مصادر حبوب اللقاح Sources of pollen

أجريت تجارب لدراسة مصادر حبوب اللقاح باستعمال مصايد حبوب اللقاح على طوائف نحل العسل ... وذلك لتحديد النباتات التى يزورها نحل العسل فى مصر لجمع حبوب اللقاح .... لقد كان لون كتل حبوب اللقاح وقوامها وحجمها وشكلها عامل هام فى التعرف على نوع المحصول الذى يزوره النحل .... وكان يؤكد التعرف المقارنه الميكروسكوبيه بين حبوب لقاح كل نبات ... وبين لقاح الكتل التى يجمعها النحل

وتعتبر اهم مصادر حبوب اللقاح فى مصر الموالح بأنواعها المختلفه والبرسيم والقطن ..... والمصادر الأخرى كالفول والذره

وبعض أشجار الحلويات مثل البرقوق والكمثرى

وبعض الخضروات مثل الكوسه والخيار والبطيخ والكرنب والفت

بعض الحشائش كالرجله والندقوق والهالوك

بعض الأشجار كالنخيل والكافور والكازورينا

بعض نباتات الزينه كعباد الشمس والرذوة الحضراء

ولقد رتبت النباتات التى جمع منعا النحل حبوب اللقاح حسب أهميتها كالآتى:

اسم النبات	ميعاد سروح النحل لجمع حبوب اللقاح
١- الذرة	من اهم المصادر ... السروح من الاسبوع الاول من يونيه ويستمر حتى آخر اكتوبر (اذره صيفى ونيلى)
٢- الكافور	له فترتان للتزهير الاولى من اول يناير حتى يوليو الثانيه من سبتمبر حتى اوائل ديسمبر
٣- الموالح	يبدأ السروح من الاسبوع الأول من مارس حتى لوائل مايو
٤- البرسيم	يستمر السروح من اوائل ابريل حتى اوائل يونيه
٥- النخيل	مصدر هام فى المناطق الشهيرة به والسروح من اوائل مارس حتى نهاية الاسبوع الثانى من مايو
٦- الفول	يستمر السروح من أوائل ديسمبر حتى اواخر مارس
٧- الكازورينا	مصدر هام لحبوب اللقاح ..... ولها فترتان للتزهير الاولى من آخر مارس حتى ممنتصف ابريل .... الثانيه من آخر سبتمبر حتى‌اواخر نوفمبر

لقد تم بحث ودراسة وأمكن فى هذا البحث حصر ٤٨ نباتا يزورها النحل لجمع حبوب اللقاح .. وهى أقل أهمية ممن النباتات السابقه

ويمكن ترتيب هذه النباتات حسب العائلات النباتيه كما يلى :-

إسم العائلة النباتية	اسم النبات التابع لهذه العائلة "مصدر حبوب اللقاح"
١. العائلة البقولية	الفول ، البرسيم ، الحندقوق ، السنط ، البسلة ، ***Erytherina indica*** ، اللوبيا
٢. العائلةالصليبية	الكرنب ، اللفت ، الفجل ، الكبر
٣. العائلةالمركبة	الشبيط ، الخس ، عباد الشمس ، الزينيا ، الجفيض ، الداليا . السربس.
٤. العائلة الأسية	الكافور
٥. العائلة النخلية	النخيل
٦. العائلة السذبية	الموالح
٧. العائلة القرعية	قرع الكوسه ، الخيار
٨. العائلة الرجلية	الرجلة
٩. العائلة التوتية	التوت
١٠. العائلة الزيتونية	الملوخية
١١. العائلة الهالوكية	الهالوك
١٢. العائلة السوسية	الخروع
١٣. العائلة الزنبقية	البصل والتوم
١٤. العائلة الكتانية	الكتان
١٥. العائلة الخيمية	الخلة
١٦. العائلة العلاقية	العليق
١٧. العائلة الشوفية	الفلية
١٨. العائلة الجيرانيسيا	بلارجونيم زونال ***P elaargonium Zonal***
١٩. ***Logania ceae***	البدليا
٢٠. ***Casuarina ceae***	الكازورينا
٢١.العائلة الخبازية	***Bombax malabericum / Hibiseus , Avicannea***

أما القطن فكانت حبوب اللقاح تكون كتل صغيرة لم تجمع فى مصايد اللقاح وكانت النسبة المجموعة من القطن ضئيلة فى المصايد

- وينقسم النحل الزائر للأزهار الى ثلاثة مجاميع

١- **جامع الرحيق** : يزور النحل الأزهار لجمع الرحيق فقط فلا تلامس الأسدية كما فى الكتّان .

٢- **جامع اللقاح** : فيزور النحل الأزهار لجمع حبوب اللقاح فقط كما فى الذرة والمصادر السابق ذكرها فى العائلات النباتية المختلفة .

٣- **جامع الرحيق واللقاح** : يكون النحل باحثا أصلا عن اللقاح ويجمع قليلا من الرحيق ليبلل اللقاح ليساعد على تعبئته وتخزينه أو يكون النحل باحثا عن الرحيق ويجمع اللقاح .

ثانيا: مصادر حبوب اللقاح والرحيق

ومصادر حبوب اللقاح يزورها النحل فقط للحصول على حبوب اللقاح فقط وهناك قسم من طائفه النحل " الشغالات " تكون متخصصة فى جمع حبوب اللقاح فقط ، ومجموعة متخصصه فى جمع اللقاح والرحيق .

وتوجد عدة مصادر متنوعة ومتعددة لحبوب اللقاح والرحيق وهى كما يلى .

١- الموالح بأنواعها المختلفة .

٢- البرسيم ، الفول

٣- القطن

٤- الخضروات ، الكوسه ، الخيار ، البطيخ ، وغيرها

٥- الرجلة

٦- العليق

٧- أشجار النخيل والكافور

٨- أشجار الكازورينا

٩- نباتات الزينه مثل عباد الشمس والفلفل العريض الأوراق .
ونباتات الكلا واللارجونيم بأنواعه

١٠- البسلة واللوبيا ، ونورات الكسبرة الخضراء .

تصنيف وفرز حبوب اللقاح

إن حبوب اللقاح فى النباتات المختلفة تتميز باللون والحجم والشكل وسطح الجسم أو شكل السطح

أولا : حجم حبوب اللقاح

يبلغ حجم حبوب اللقاح لأنواع الصفصاف والبتولا ٧ ميكرون

ويبلغ حجم حبوب اللقاح فى نباتات العائلة القرعيه ١٥٠ ميكرونا

ويختلف حجم حبوب اللقاح حسب نوع النبات والعائله النباتيه له .

ثانيا : وزن حبوب اللقاح

يختلف وزن حبوباللقاح من نبات لآخر حسب قوة جامعة حبوب اللقاح .

العوامل التى تؤثر على وزن حبوب اللقاح

١- **نوع الأزهار** :حيث يختلف وزن حبوب اللقاح من أشجار وزهرة الموالح بالمقارنة بأشجار الكافور ...... حيث تزيد فى الموالح قليلا .

٢- **درجة الحرارة:**

فكلما كانت درجة الحرارة معتدلة كلما كانت جمولة الشغالات من حبوب اللقاح كبيرة وكلما ارتفعت الحرارة فإن وزن حمولة حبوب اللقاح المحموله على الشغالات يقل ... والعلاقة عكسية

٣- **الرطوبة:** ...... حيث يتأثر وزن حبوب اللقاح بها فكلما كانت الرطوبة الجوية والرطوبة النسبيه متوسطة كلما زاد وزن حبوب اللقاح والعكس صحيح ... والعلاقة بين وزن حبوب اللقاح والرطوبة علاقة عكسية .

٤- **شدة الرياح** :يتأثر وزن حبوب اللقاح المحمل بها الشغالات بعامل الرياح فكلما زادت شدة الرياح كلما قلت الكتلة من حبوب اللقاح والعكس صحيح فكلما كانت شدة الرياح منعدمة أو منخفضة كانت الحمولة كبيرة .... وهناك عوامل أخرى تؤثر أخرى تؤثر على وزن حبوب اللقاح .

حقائق ومعلومات عن حبوب اللقاح

لكى تجمع الشغالة أكبر كمية من حبوب اللقاح فإنه تقضى مدة ١٠ دقائق

يبلغ متوسط عدد الرحلات اليوميه ١٠ رحلات

يبلغ وزن حمولة حبوب اللقاح ما بين ١٠- ٣٠ مللجم

النحلة الواحدة يمكنها زيادة ما بين ٥٠- ٣٥٠ زهرة لجمع حمولة من حبوب اللقاح

محصول الخلية من حبوب اللقاح فى السنة الجيدة ٣٠-٤٠ كجم

يأخذ النحال منها ١٥٪ (٢-٣) كجم

بواسطة المصائد دون ضرر بالخلية

حبوب اللقاح متناهية فى الصغر

نحتاج الى ١٤٠٠٠ حبة من حبوب اللقاح لتزن ١ جم

كل عشرة كتل من حبوب اللقاح التى تجمعها الشغالة تكفى لانتاج نحلة واحدة فقط لكى تجمع الشغالة كتله واحدة فإنها تزور ٣٥٠ زهرة من أزهار البرسيم وتزور ٨٤ زهرة من أشجار الكمثرى .

الخلية تنتج ما يقرب من ٢٠٠٠٠٠ نحلة سنويا تحتاج فى انتاجها الى ٢ مليون كتله من حبوب اللقاح وهذا يوضح أهمية النحل كحشرة ملقحة

والجدول التالى يوضح أوزان وعدد كتل حبوب اللقاح التى جمعت بواسطة مصائد حبوب اللقاح من المصادر الأساسية .

مصادر حبوب اللقاح	الطائفه الأولى		الطائفه الثانيه		الطائفه الثالثة		الطائفه الرابعة		الجملة	
	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل
١-الأذرة	١٣٦٩	٢٥٢٩٣١	١٨٠٧	٣٤٢١٤٢	١٣٦٨	٢٥٠٩٧٦	٥٥١٧	٩٩٣٣٦٣	١٠٠٦١	١٨٣٩٤١٢
٢-الفول	٥٢٦	٥٢٠٦٩	٥٩٢	٥٩٠١٧	١٦٦٢	١٦٤٢٢٧	١٢٣٥	١٢٦١٤٠	٤٠١٧	٤٠٤٥١٣
٣-الكافور	٢٥٨	٤٣٦١١	٤٥٣	٧٩٩٠٢	٤٤٣	٧٣٧٠٠	٧٩٣٠	١٤٠٣٥٤	١٩٤٩	٣٢٧٥٦٧
٤-الموالح	٩١	١٣٥١٤	٢٣٢	٣١٣٢٦	١٨٢	٢٤٩٥٦	٢٥٩	٣٥٣٠٦	٧٦٥	١٠٥١٠٢
٥-البرسيم	١١٥	١٩٣١٩	١٧١	٢٥٦٠٢	٧٣	١٢٥٥٥	٢٧١	٤٧٩٣٥	٦٣١	١٠٥٤١١
٦-النخيل	٣١	٤٩٠١	١١٩	١٧٨٣٤	٥٣	٧٩٣٥	٣٤٠	٥٧٤٣	٢٣٨	٣٦٤١٣

ثالثا: لون حبوب اللقاح

قد تكون لون حمولة حبوب اللقاح المخزنة فى سلة اللقاح الموجودة بالرجل الخلفية متجانسا أو مختلطا ..... فعند زيادة الشغالة السارحة لعدة أزهار من نوع واحد وهو ما يطلق عليه Monotropic har vesting نجد أن لون الحمولة يكون متجانسا .

ولكن فى أحيان قليلة قد قدرت بحوالى ٠,١ ٪ يكون لون الحموله مختلط الألوان وذلك عند زيادة الشغالة لعدة أزهار من أنواع مختلفة وهو ما يطلق عليه اسم Polytropic har vesting ولقد ذكر بعض العلماء أنه يمكن التعرف على المصدر النباتى من لون حمولة حبوب اللقاح .

العوامل التى تؤثر على تغير لون حبوب اللقاح

١- **ميعاد الجمع والتزهير** : فيمكن الحصول على حمولات داكنه اللون فى الصباح الباكر بعد المطر أو الصقيع أوبداية فترة التزهير الحقيقية .

٢- **ضوء الشمس** : لوحظ أنه فى الطقس المشمس نحصل على حمولات داكنه .

٣- **المحتوى الرطوبى للحبوب** : لوحظ أن المحتوى الرطوبى وقد تفتح المتوك لها تأثير على تغير اللون .

٤- **تلوث حبوب اللقاح بالأتربة والجراثيم .**

٥- **نوع وكمية السائل** : كالسكر أو الرحيق المضاف للحبوب أثناء جمع كرة حبوب اللقاح .

إن النحل المحمل بسلة على الأرجل الخلفيه والمليئه بحبوب اللقاح تحفظ التوازن أثناء الطيران فى الهواء وبلون الأرجل يمكن تحديد على أى أزهار نباتات وقفت النحلة .

لون حبوب اللقاح	النبات مصدر حبوب اللقاح (٦)
١- الأحمر	أزهار الكمثرى والخوخ ، أبو فروة
٢-الأخضر	أزهار الزيزفون ، القيقب والعبيراء ، والكتان
٣- الأصفر الذهبى	أزهار ورد الكلاب والحنطة السوداء وغيرها.
٤- البنفسجى	أزهار الجوس
٥- الأبيض	أزهار التفاح ، أزهار نبات الهالون
٦- الرصاصى	التوت (التين الشوكى)
٧- البنى	أزهار البرسيم
٨- البرتقالى	أزهار عباد الشمس ، وسن الأسد

إستعمالات حبوب اللقاح

إن إنتقال حبوب اللقاح من المملكة النباتيه للأنسان تثمر دور مهم جدا لحبوب لقاح الأزهار عن طريق النحل . ومن نتائج التحليلات المعملية أمكن تعريف أكثر من ٥٠ مادة فعالة فى حبوب اللقاح ...... لها مجال واسع جدا فى التأثير على كثير من الامراض مظاهر الخلل فى أجهزة جسم الانسان ويختلف تأثير حبوب اللقاح باختلاف

نوع النبات الناتجه منه ومما يزيد من فاعليتها أن حبوب اللقاح التى يجمعها النحل ويحملها الى خلاياه تكون من مصادر متعددة لا يمكن فصلها

ويجب الاشارة الى أن حبوب اللقاح لها استعمالات متعددة بالنسبة لتغذية الانسان ولها استعمالات طبية وعلاجية بنسب معينة كما أن لها استعمالات تجميلية ولها تأثيرا جيداً إذا استعملت الحيوانات ولها خواص ومميزات وطريقة للاستعمال ولها استعمالا رئيسيا وهاماً بالنسبة لتغذية النحل وفيما يلى سرد لهذه الخواص والمميزات ......وكذلك الاستعمالات المختلفة .

خواص ومميزات حبوب اللقاح

١- مغذية جداً . حيث أن لها مفول مفيد فى التمثيل الغذائى وزيادة كرات الدم الحمراء

٢-مقوية . حيث أنها تعمل على استعادة القوة لمن فقدوها

٣-منشطة ومجدده للتوازن الوظيفى .

٤- مزيلة عامة للتسمم .

٥- لا يحدث لها آثاراً جانبية

٦- لها تأثير قيم لمساعدة العلاج الخاص به

٧- أن لم تن عن العلاجات الطبية فإنها تؤدى لوقاية الاعضاء من المرض بتقويتها

٨- تسرع بالشفاء إذا استخدمت بعد حدوث المرض

٩- بها كل أنواع الاحماض الامينية .

ومن نتائج الاحصائيات وجد أن :

١٠٠ جم من حبوب اللقاح تحتوى على الاحماض الامينية ذات الأهمية الحيوية مثل الكمية فى ١/٢ كجم لحم بقرى ......أو ٧ بيضات أى أن ٣٠ جم (معلقتى طعام) من حبوب اللقاح .... تكفى المتطلبات اليومية للشخص البالغ من هذه المواد .

ملخص عـــام عـن

الفوائد الطبية والغذائية والعلاجية لحبوب اللقاح وخبز النحل

من العرض البسيط السابق للتركيب الكيماوى لحبوب اللقاح وخاصة المخزنة بداخل الخلية يتضح أنها المصدر الطبيعى الربانى لكثير من العناصر الغذائية ذات القيمة الطبية والعلاجية ويمكن أعتبارها أهم مصدر للفيتامينات والمعادن والأنزيمات وغيرها من بروتين وكربوهيدرات وخلافه ، وقد انتشرت فى الفترة الأخير الكثير من الكبسولات التى تحتوى على حبوب اللقاح المخلوطة بالعسل وغذاء الملكات منفرد أو مع بعضهما ، وتعتبر فرنسا رائدة فى هذا المجال وخاصة فى مواد التجميل حيث تستخدم حبوب اللقاح فى مستحضرات التجميل كمستخلصات وفى الكريمات وغيرها .

ويمكن أن تساهم شركات الأدوية فى تبنى اعداد وتجهيز حبوب اللقاح فى الدول العربية وخاصة فى منطقة حوض النيل وغيره من المناطق الزراعية فى شتى أرجاء الوطن العربى ، وتعبأته فى كبسولات بعد خلط الحبوب بالعسل .

ويمكن عمل تركيبه من الحبوب والعسل بمعدل ٢٠-٤٠ جم حبوب + ٢٥٠ جم عسل (يفضل العسل المحبب) وتخلط جيدا ويمكن تعاطى ملعقة صغيرة كل صباح ، كما يمكن جمع الحبوب من عيون القرص (خبز النحل) وتناولها بدون اضافة عسل إليها باستحلابها تحت اللسان أيضا على الريق .

حيث أن تخزين النحل حبوب اللقاح فى الأقراص الشمعية يحدث فيها بعض التغيرات مما يحولها الى خبز النحل وهناك رأى يعتقد بأن شغالات النحل الحاضن تدخل بعض الحبوب الى كيس العسل لتفرز عليه الأنزيمات وتحدث له هضم أولى وتستخلص من بعضها البروبوليس بواسطة فكوكها ثم تعيدها مجهزة الى التخزين فى العيون السداسية ، وبذلك تزداد قيمتها الغذائية لليرقات ولمن يتناولها عن غيرها المصادة من أمام مدخل الخلية بواسطة المصائد إذ تحتوى على نسبة أعلى من الأنزيمات والفيتامينات بالاضافة الى خلطها بالعسل فتزداد قدرتها على الحفظ .

ونلخص أهم الفوائد الطبية والعلاجية لحبوب اللقاح (خبز النحل)

١. يمكن تناولها فى جميع الحالات التى تستدعى استعمال الفيتامينات والأملاح المعدنية كبديل للكبسولات الصناعية .

٢. تفيد فى علاج الأنيميا عند الأطفال حيث تزيد نسبة كرات الدم الحمراء .

٣.تستخدم مستخلصاتها فى التآم الجروح وفى تجديد الجلد المحترق ، وتقى أجسام الأطفال من تأثير التبول اللاارادى ، وفى المحافظة على جمال البشرة ولذلك يكثر استخدامها فى اللوسيونات وكريمات التجميل .

٤.لحبوب اللقاح تأثير قاتل على كثير من الميكروبات المرضية مثل السالمونيلا .

٥.تستعمل فى علاج الحالات النفسية والانهيار العصبى والادمان الكحولى وغيره ، ويوصف له كبسولات الحبوب .

٦.تستعمل حبوب اللقاح ومستخلصاتها فى علاج نقص الحديد بالجسم التى تسبب الإرهاق العام والتعرض للصداع وتشقق الأظافر وزيادة القابليه للإصابه بالبرد

٧.استعملت حبوب اللقاح فى معالجة نزيف ملتحمة العين (البنبى ١٩٨٧) حيث تسحق حبوب اللقاح وتستعمل مرتين يوميا (صباحا ومساءا) بقدار ملعقه قبل الأكل بفترة نصف ساعه لمدة ٤-٧ أيام ويرجع تأثيرها الى أن الحبوب غنيه بمادة روتين الطبيعيه وفيتامين ب والبوتاسيوم والحديد وحمض الفوليك وفيتامين ب٦ وهيرمونات ومواد اخرى

٨.تستعمل حبوب اللقاح فى كبسولات تحتوى (١ جرام عسل نحل + ٤٪ حبوب) لعلاج الشيخوخه المبكره وتؤدى الى إزلة الإكتئاب ويعود النشاط والحيويه فى ظرف شهر كما تستعمل هذه الكبسولات فى اضراب الدوره الشهريه للسيدات وتزيدهم حيويه وصحه

٩.وتنتج بعض شركات الأدويه كبسولات تحتوى على حبوب اللقاح والعسل ونسبه ضئيله من الغذاء الملكى تستعمل كمقوى عام ومنشطة ومجدده للذاكره وتعالج الإرهاق الذهنى والجسمانى

أولا: أستعمالات حبوب اللقاح فى تغذية النحل

١.هى المادة الوحيدة الخاصة بالحياة والتكاثر فى النحل .

٢.يتغذى عليها النحل لكى تكتل حياته .

٣.تستعمل فى تغذية الحضنة .

٤.تستعمل لامداد الغدد التى تفرز الغذاء الملكى اللازم للشغالات ولأفراد الطائفه فى المرحلة الأولى وخاصة .... اليرقات .

٥.تستعمل لافراز الخمائر والأنزيمات والهرمونات .

٦.تعتبر دافعا قويا للنحل على تربية مزيد من اليرقات وذلك عند توافرها فى الخلية فى فصل الشتاء وأوائل الربيع ......

ومن الأبحاث المثيرة التى أجراها العالم الاكاديمى ن . أ . كولاجين أوضحت أنـه فـى غياب حبوب اللقاح فى خلية النحل فإنه .

١.الملكة توقف عن وضع البويضات .

٢.النحل الذى يضع الشمع يتوقف عن إخراج الشمع وبنـاء الفراغـات الشمعية سداسية الأضلاع الضرورية لاستمرار الأجيال ولوضع العسل وحبوب اللقاح .

٣.نقص حبوب اللقاح فى الخلية يؤدى لاقلال سرعة نمو اليرقات .

ثانيا: إستعمالات حبوب اللقاح فى تغذية الانسان

١.تستعمل كغذاء مركز للانسان لتعويض النقص فـى الفيتامينـات ، الاحمـاض الامينيـة العناصر المعدنية وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من الكاروتين .

٢.تعرض فى الصيدليات الآسيوية والأمريكيـة والأوربيـة لهذا الغرض وهـو التغذيـة ولعلاج بعض الأمراض .

٣.تستعمل كغذاء فى حالة النخافة .

٤.تقاوم معظم حالات الضعف .

ثالثا: الاستعمالات الطبية والعلاجية لحبوب اللقاح

تستعمل حبوب اللقاح فى صناعة الادوية والمستحضرات الحيوية .... وحبوب لقـاح الأزهار هى المصدر الرئيسى لأهم المكونات الغذائية والعلاجية فيما يخرج مـن بطـون النحل .... وقد ثبت حديثا أن حبوب اللقاح نفسها تحتفـظ ببعض الخـواص الغذائيـة والعلاجيـة وفيمـا يلـى الحـالات التـى تستعمل فيهـا حبـوب اللقـاح مـن الناحيـة الطبيـة والعلاجية :

١.حالات التهاب القولون ، ولها تأثير معقول على الجهاز الهضمى والامتصاص .

٢.حالة التهاب الامعاء الدقيقة وعسر الهضم .... حيث تجعل وظيفة الامعاء طبيعية (خاصة حالة الامساك المزمن)

٣.حالة ضعف الاوعية الدموية الدقيقة الشعرية .

٤.حالة أمراض الجهاز العصبى وجهاز الغدد الصماء .

٥.حالة تصلب الشرايين ، ارتفاع الضغط الشريانى .

٦.تستعمل مع العسل بنسبة (١:١) أو (٢:١) فى علاج مرض ارتفاع ضغط الدم .
٧.ضعف الحيوية والعصاب التنفسى ، وتعبيد الشهية .
٨.اعتدال المفاصل والروماتيزم .
٩.الخود والبرورة الجنسيه .
١٠.فى حالات اضطراب الدورة الشهرية كالعرق ، وهيج الجلد .
١١.بعض الأمراض الجلدية .
١٢.اضطرابات قوة البصر
١٣.تستخدم فى الطب الشعبى وصناعة الأدوية
١٤.أمراض الجهاز التنفسى ..... ويستخلص من غلاف حبوب اللقاح The exine محتويات تساعد فى توازن التمثيل الغذائى . ويمكن عمل خليط بنسب متوازنة من العسل وحبوب اللقاح وغذاء الملكات لتحضير منتجات مختلفة من المواد الطبيعية لها استعمالات متعددة حيث تستعمل فى الحالات الآتية وتساهم فى علاجها :.
١٥.وقاية الحوامل والأطفال .
١٦.المجهود العضلى .....فى حالة العمل الشاق والألعاب الرياضية والسموم البيئية .
١٧.لها تأثيراً علاجيا مفيداً فى حالة فقر الدم الخبيث .
١٨.تستخدم فى علاج التهاب البروستاتا . حيث أنه فى المؤتمر العشرين لمربى النحل فى بوخارست فإن " الين كابا " أعلن أنه نتيجة الملاحظات الاكلينيكية للاطباء السويدين " أريكا ......أسكا أو بماركا......." من العيادات الطبية لجامعة أوبسال وأيضا حبيسكا خوتشوف فى قسم المسالك البولية لعيادات الجراحة لجامعة لندسك أن الباحثين يعتبرون حبوب اللقاح مادة جيدة فى علاج التهاب البروستاتا . ويفضل " الين كايا " لجميع الرجال فوق سن الأربعين استخدام ١٥ جم / يوميا من حبوب اللقاح للوقاية من التهاب وأورام البروستاتا . وفى عيادات السويد يوجد مستحضر من حبوب اللقاح بسمى " سيزيلتون " يستخدم فى العلاج والحماية من مرضى غدة البروستاتا ومرض الأدينوما بما فيها الأورام الخبيثة . ومن الملاحظات أنه يكفى الحصول على ٥ جم / من حبوب اللقاح ويضاف إليها كمية عسل مناسبة وتخلط فى ١/٢ كوب مياه عذبة تسمى " برجومى"

تستخدم مرة أو مرتين فى اليوم فإن التأثير يكون أفضل من أستخدام حبوب اللقاح فقط .

١٩.تستعمل فى علاج ترهل العضلات والجلد عند كبار السن .

٢٠.تستعمل فى علاج الحالات النفسية والانهيار العصبى والاضطرابات .

٢١.تستعمل فى علاج حالة التعود الكحولى حيث تستخدم هذه الجرعات وهى برشام pills ٤٠٠ ملجم بمعدل ٢-١٠ ملجم فى اليوم وهذه الجرعات تستخدم لعلاج الحالات النفسية والتعود الكحولى ولقد أثبتت نتائج ايجابية فى ٩٠٪ من الحالات بدون أعراض جانبية .

٢٢.تستعمل فى علاج نزيف ملتحمة العين .... حيث أعلن فاسيليف وتودوروفا Vassilev and Todorova فى بلغاريا عام ١٩٨٤ أنهما عالجا نزيف ملتحمة العين . Hemorv hage "echy mesis " sub conjumctivalis فى ٣٦ مريعا باستعمال حبوب اللقاح . مقارنة بمجموعة عولجت بمادة روتا سكورب Rutas corb وفيتامين G ج الطريقة كانت تسحق حبوب اللقاح وتستعمل مرتين يوميا (صباحا ومساءا) بقدر ملعقة قبل الأكل بفترة ١/٢ ساعة لمدة ٤-٧ أيام واستمرت لمدة (١٠ - ١٥ يوم) مجموعة المقارنه السابقه وشفى المرض بسرعه وتلاشى النزيف

ويرجع ذلك لاحتواء حبوب اللقاح على مادة الروتين Rutin الطبيعيه والفيتامين ب ب P P وبوتاسيوم وحديد ومواد اخرى

٢٣.تستعمل فى علاج الصداع وتشقق الأظافر وزيادة القابليه للعدوى خاصة البرد حيث استعملت مستخلصات من حبوب اللقاح فى السويد لعلاج ذلك .

٢٤. علاج الشيخوخه المبكره فى الرجال والإكتآب حيث تستعمل فى يوجوسلافيا كبسولات ملبروريا Mellbro تحتوى كل منها على واحد جرام عسل بنسبة ٤ ٪ حبوب لقاح ويعود الإنسان للنشاط فى خلال ٣٠ يوما وبالنسبه للنساء تلاشت هذه الحاله بعد أيام قليله وحدث راحة فى النوم وتقل الحاله العصبيه

٢٥. فى علاج الإصابه بالأنيميا حيث وجد فى تجارب بعض المؤسسات العلاجيه على اطفال مصابين بالأنيميا أنه قد زاد فيهم عدد كرات الدم الحمراء ونسبة الهيموجلوبين بعد شهرين من العلاج بحبوب اللقاح

جدول * (٢) الكميات المسموح بها للإنسان من المعادن و الفيتامينات مقارنة بحبوب اللقاح

Table 2. Recommended Dietary Allowances for minerals and vitamins compared with their levels in pollen.

Nutrient المكون الغذائى		RDA or ESADDA Levels[1] الكمية المسموح بها للإنسان	Pollen Levels (µg/g)[2] الكمية فى حبوب اللقاح	Wt. Pollen of needs	
				Grams جرام	Ounces أوقية
Zinc	الزنك	12 mg	78	150	5.5
Copper	النحاس	1.5-3.0 mg	14	110-120	3-7.6
Manganese	المنجنيز	2.0-5.0 mg	100	20-50	.7-1.8
Pyridoxine	البيرودوكسين	1.6 mg	9	180	6.4
Pantothenate	البنتوثنيك	4-7 mg	28	140-250	5.1-8.9
Folate	الفولات	180 µg	5.2	35	1.2
Biotin	البيوتين	30-100 µg	.32	95-310	3.4-11
Vit.D	فيتامين د	5 mg	0	Not possible	
Vit.E	فيتامين هـ	8 mg	14	570	20.4
Vit. K	فيتامين ك	1 µg/g wt.	0	Not possible	
Chromium	الكروم	50-200 µg	unknown	unknown	
Molybdenum	موليبدنم	75-250 µg	unknown	unknown	
Selenium	السلينيم	55 µg	unknown	unknown	
Iodine	الأيودين	150 µg	unknown	unknown	
Flouride	الفلوريد	1.5-4.0 mg	unknown	unknown	
Vit. B-12	فيتامين ب –١٢	2 µg	unknown	unknown	

[1] RDA = Recommended Dietary Allowance, ESADDA=Estimated Safe and Adequate Daily Dietary Allowances: values from Recommended Dietary Allowances (1989) for women aged 25-50 years.

[2] Values from Table 1.

*** After : The Hive and Honeybee (1992) By Dadant & Sons.**

٢٦. علاج الإسهال فى الأطفال والأمراض المعويه الخطيره حيث الأهميه العلميه الكبيره لحبوب اللقاح حيث أوضح ذلك فى المقاله العلميه الكبيره الهامه التى كتبها العالم الفرنسى الشهير والشخصيه الإجتماعيه المرموقه (الين كابا ... والباحث بيرين) أنهما قد استخدما بنجاح حبوب اللقاح فى عيادة الأطفال لعلاج الإسهال ولعلاج حاملى الأمراض المعويه الخطيره فمثلا عن ٢٠ طفلا يعانون من الأنيميا فإن وضع ملعقة شاى من حبوب اللقاح الى طعام الإفطار لمدة شهر ادت الى زيادة كرات الدم الحمراء فى المتوسط الى ١٨٠٠ / ملم مكعب .

- وعموما يجب الأشاره الى أن حبوب اللقاح تعتبر اكثر غنى من القمح وفول الصويا والغذاء الملكى والطحالب .... حيث انها تحتفظ بخواصها اذا كانت مجففه بشكل جيد او اذا كانت طازجه
- تعرض حبوب اللقاح فى علب محكمة القفل بنسبة (٨٤ جم منها + ١٢ جرام من اللاكتوز + ٢٤ جم من سكر القصب المعطر)
- الإستعمال المحلى (٥٠ جم منها + ٢٠٠ جم عسل تخلط جيدا) ويتناول ملعقه منها مع قليل من الماء فى الصباح الباكر
- تباع حبوب اللقاح فى بعض الصيدليات بفرنسا بعد أن فحصتها احدى مؤسسات الأدويه كيميائيا وبيولوجيا فى معاملها
- فى صورة وجبة افطار محتويه (حبوب اللقاح والكاكاو وسكر القصب والنشا ومسحوق اللبن الكامل الدسم
- ويجب عدم استهلاك اكثر من ٥-٤٠ جم يوميا منها حسب الحاله والسن وذلك بترطيبها جيدا باللعاب عند تناولها ثم مضغها طويلابعد اضافة قليل من العسل لها

رابعا: استعمالات حبوب اللقاح بالنسبه للحيوان

١- تؤدى للنمو السريع للفئران وزيادة وزنها

حيث ان التجارب التى اجريت فى فرنسا بواسطة د. شوفين وغيره أوضحت أن الفأران التى حصلت على كمية صغير جدا من حبوب اللقاح فى الغذاء نمت بسرعة وذاد وزنها

٢- لها تأثير جيد على الجسم حيث ثبت ذلك حتى اذا نزعنا الفيتامينات منها .

٣- يوجد مضاد حيوى بها ويتضح ذلك من براز الفئران التى غزيت على حبوب اللقاح حيث لم تكن هناك مايكروبات على الاطلاق مما يؤكد وجود مضاد حيوى بها .

٤- ليس لها أى أثار جانبية

ويظهر ذلك فى تجارب على الفئران صغار غزية لمدة ستة أشهر على حبوب اللقاح ولم يظهر عليها يلة هذه المده أو بعدها أية ظواهر عراضية أكثر من نقص الخصوبه التقليدية .

٥- بها عامل منشط للنمو

حيث أمكن استخلاص عامل منشط للنمو من حبوب اللقاح سبت تـاثيره على فئران التجارب .

٦- يزيد من قوة النشاط الحيوية والتناسلية اذا اضيفت للعلف حيث لوحظ من نتائج التجارب والدراسات التى اجريت على الخيول واضافة حبوب لقاح لعلف الأرانب وأعلاف الحيوانات .... أن ذلك يزيد من قوة النشاط لديها سواء التناسلية والحيوية ويذيد من فاعليتها بالمقارنه بالحيوانات التى لم يستعمل لدى أعلافها حبوب اللقاح .

٧- يزيد من الكفاءه التناسليه للحشرات ويزيد من نموها . حيث وجد من الدراسات أن استعمال حبوب القاح يزيد من كفاءة الحشرات التناسلية . ويزيد لها النشاط ... كما لوحظ شراهة الحشرات المختلفة لحبوب اللقاح

خامسا : الاستعمالات التجميلية لحبوب اللقاح

وتقوم بعض مؤسسات التجميل باضافة مستخلصات من أنواع حبوب اللقاح عديمة اللون تكون غنية بالمنشطات ... مثل :-

حبوب لقاح الأوركيد ... الكامليا الى كريمات ومساحيق التجميل .

١. تستعمل الأن فى مستحضرات التجميل . Cosmeticsكمستخلصات.

٢.تستعمل فى الكريمات ، ولبن التجميل beauty milk

٣. تستعمل فى محاليل حمام الشمس Sun - bathing solution

٤. تستخدم فى الدهانات Pomades المستعمله فى التئام الجروح وتجديد الجلد المحترق والبواسير Haemorrhoids

٥. تستعمل لوقاية أجسام الأطفال من تأثير البول .

٦. تستعمل فى الكريمات المغذيه لجلد الأيدى ولوقايتها من تأثير الماء الساخن ولتنعيم الجلد من كثرة تعرضه للشمس والهواء حيث تعيد للجلد المرونه والانتعاش.

٧. تستعمل فى سوائل (لوسيونات) لشد جلد الجسم وتنعيمه ولمنع الخلايا الجلدية الميته من اتلساقط المبكر .

٨. ينتج منها كريما مغذيا ومجدد لحيوية الجلد حيث انتج كريم من مستخلصات حبوب اللقاح وهو مركب للجلد العادى والجاف وكذلك المصاب بالسيبوريا Seborrhoeie حيث نقلت الخواص البيو لوجية لحبوب اللقاح الى الكريم حيث يتغلغل المستخلص فى كتلة الدهون الحيوانيه والنباتية وأصبح الناتج مغذيا ومجدد لحيوية الجلد اذ يعيد اليه الحالة الفسيولوجية العادية وخلايا الجلد الذابلة السائبة التى تتطلب استمرار التغذية والوقاية يفيد فيها الاستعمال الدائم لتأثير حبوب اللقاح .

٩. تستعمل لازالة الخشونة للجلد حيث يستعمل كريم نصف دسم من مستخلصات حبوب اللقاح لذلك ولعودة المرونه للجلد الدهنى .

١٠. لها دور مع العسل فى حفظ الشباب حيث أوضح الأكاديمى (..م .ف) سليستين خواص العسل فى حفظ الشباب هو نتيجة لوجود حبوب اللقاح .

بدائل حبوب اللقاح Pollen substitutes

قد تحل بعض فترات يندر فيها وجود مصادر طبيعية لحبوب اللقاح فتقل تربية الطوائف للحضنة ويقل وضع الملكة للبيض .

عند ذلك يعمت بعض النحالين الى تعليق مصايد حبوب اللقاح على مداخل خلاياهم فى المواسم التى تتوافر فيها بكثره ليجمعو كتلا من حبوب اللقاح ويجففونها ويحفظونها عند قلة هذه المصادر .

حيث أنه ليس هناك اى بديل لحبوب اللقاح فى تغذية النحل الا جمعها وحفظها وتجفيفها كما سبق

طريقة الاستعمال

١. تبلل كتل حبوب اللقاح بكمية كافية (قليله) من الماء الدافىء كافية لتفكيك حبيباتها
٢. ثم توضع فى نخاريب الأقراص بمفردها ... أو تضاف اليها مواد أخرى مثل أخذ
١,٥ كجم من حبوب اللقاح
٤ كجم دقيق فول الصويا
١٠ كجم لعمل محلول سكرى (من السكر المتبلور النقى)
٥ ليترات من الماء

الطريقة : يعجن الخليط جيدا الى أن تتكون عجينة لينه متماسكة قليلا بحيث يمكن وضعها فوق قمة اطارات الحفنة

وفى حالة عدم توافر حبوب اللقاح يمكن التعويض عنها نوعا بخليط يتكون من .
١,٥ كجم ديق فول صويا (يجب أن لا يكون به أكثر من ٧٪ دهن)
٠,٥ كجم خميرة البيره
٠,٥ كجم حليب الفرز المجفف

يعجن هذا الخليط باضافة كمية مناسبه من محلول سكرى مركز يتركب من (٢ سكر:١ ماء) الى تكوين عجينة رخوه تستعمل لتغذية النحل ولوقايتها من الجفاف وسهولة تداولها يمكن تغطيتها بالورق المشمع وتقلب على الأقراص عند الاستعمال .

طريقة اخرى لتكوين بديل حبوب اللقاح يكون مكون من النسب الآتيه
٣ أجزاء دقيق فول صويا
١ جزء من خميرة البيره
١ جزء من لبن فرز مجفف
محلول سكرى مركز كافى لتكوين عجينة لينه

تخلط المقادير والنسب لتكوين عجينه لينه وللوقاية من الجفاف ولسهولة التداول يمكن تغطيتها بالورق المشمع ... ثم توضع على قمم الأقراص .

استعمال بديل جاف

قد يستعمل بديل جاف .... وذلك بوضعه على شكل مسحوق فى أوعيه توضع بداخل الخليه ويتركب البديل الجاف مما يلى

٩ جزء من فول الصويا أو ٤ جزء من دقيق فول الصويا

١ جزء من خميرة البيره ١ جزء من لبن فرز مجفف

وقد وجد النبى وجورجى ان دقيق الذره أفضل من دقيق فول الصويا وأن طوائف النحل يزداد انتاجها من الحضنه فى فصلى الخريف والشتاء وتتحسن فيها صفات الشغالات (من حيث طول العمر ، سرعة نمو غدد الغذاء الملكى بتغذيتها على محلول سكرى مكون من :

٢٠٠ جم سكر

١٠٠ سم٣ ماء

١١ جم دقيق ذره شاميه

٧,٥ جم لبن فرز مجفف

١,٥ جم خميره بيرة طبيه

ويوضع هذا المعلق الكثيف فى الخلايا بالأقراص الفارغه مباشرة

واذا توفرت حبوب لقاح الذرة المحفوظه يمكن اضافتها بدلا من القيق بنفس النسب تتمكن الطائفه المتوسطة القوه من استهلاك نصف كجم من بديل حبوبي اللقاح خلال ٧-١٠ أيام عند عدم توفر حبوب اللقاح فى الحقل أة الخليه

دلت الدراسات أنه يمكن استعمال بديلات لحبوب اللقاح يدخل فى تركيبها بعض المواد الغذائيه (مثل دقيق فول الصويا منزوع الزيت منه أو الحمص دقيق الذره أو الفول البلدى) مع اضافة خميره البيره الطبيه ولبن الفرز تخلط ذه البديلات بالعسل أو المحلول السكرى على هيئة فطائر لا يزيد سمكعا عن ٢ سم

ويوضع تحتها وفوقها ورق سوليفان او ورق زبده لحفظ لحفظ رطوبتها وتكون بنسبة

١٥ جم دقيق

٢ جم خميره

٥ جم لبن فرز مجفف

دلت الدراسات على ان استعمال بديلات حبوب اللقاح بسبب زيادة ملحوظة فى كميات الحضنه والعسل التى تنتجها الطوائف

حبوب اللقاح وعسل النحل

POLLEN GRAINS AND BEE HONEY

فى الدول الأوربية يحدد القانون مصدر المادة الغذائية ومكان الإنتاج عند العرض للاستهلاك ، وينطبق هذا الشرط على عسل النحل ، وهذه نقطة هامة جداً فى مصر والدول العربية لتحديد مكان ومصدر إنتاج العسل من المناحل فى المواقع المختلفة ونوع النباتات والأشجار ، والفلورا النباتية بصفة عامة المنتشرة فى مناطق إنتاج عسل النحل . ويستخدم لهذا الغرض الفحص الميكروسكوبى **the microscopical investigation** للعسل لتحديد جغرافية المكان **Geographical origin of Honey** بتحديد أنواع حبوب اللقاح بالعسل **Pollen in Honey** حيث يتم تحديد مناطق إنتاج العسل والربط بينهما وبين مصادر حبوب اللقاح فى تلك المناطق وتختلط حبوب اللقاح بالعسل من عدة مصادر وهى :-

١- عند دخول الشغالات الأزهار فإن حبوب اللقاح الناضجة فى منك الزهرة تسقط على الرحيق الذى تجمعه الشغالة وتنتقل مع الرحيق إلى معدة العسل وتبقى بعد ذلك فى العسل الناضج .

٢- تتعلق حبوب اللقاح بالشعر الموجود على جسم الشغالات وتنتقل إلى العسل أثناء عمليات الإنضاج وتخزين العسل فى العيون السداسية .

٣- أثناء النشاط على حبوب اللقاح تبقى بعض الحبوب فى العيون السداسية بقرص الشمع وتختلط بالعسل أثناء تخزينه .

٤- أثناء عمليات الفرز لاستخلاص العسل من الأقراص تنطلق بعض كتل حبوب اللقاح لتختلط بالعسل وخاصة فى حالة استخدام أقراص تحتوى على الحضنة .

٥- بالرغم من عمليات التصفية الدقيقة للعسل وإنضاجه لمدة طويلة فإنه لا يزال يحتوى على عينات ممثلة لحبوب اللقاح تعبر عن المنطقة التى جمع منها الرحيق وتم إنضاجه إلى عسل .

٦- أما فى حالة عسل الندوة العسلية Honeydew فإنه يحتوى على جزيئات صغيرة وخلايا طحلبية وبعض الجراثيم المتحجرة للفطريات النباتية التى تتواجد على أسطح النباتات التى يجمع منها الندوة العسلية .

ومن الفحص الميكروسكوبى لعسل النحل يمكن تحديد مصدر العسل ومدى غشه من عدمه من النقاط الثلاث التالية :

أولاً :- تحديد المواد الغريبة المختلطة بعسل النحل والتى تسمى (المتبقيات).

Determination of the sediment content of honey .

ثانياً : تحديد مناطق السروح والنشاط لجمع محصول العسل (بتحليل صفات الحبوب).

Determination of geographical origin of honey (qualitative pollen analysis)

ثالثاً : تحديد المصادر النباتية التى جمعت منها شغالات النحل الرحيق (بتقدير كميات حبـوب اللقاح) .

Determination of the potanical origin of honey (quantitative pollen analysis).

وفيما يلى بيـان بالأدوات والمستلزمات اللازمة لدراسة العلاقة بين حبوب اللقاح وعسل النحل :-

الأدوات والصبغات وغيرها من المواد للفحص الميكروسكوبى للعسل

Apparatus and reagent used in Honey Microscopy

الأدوات والأجهزة والمستلزمات اللازم توفرها بالمعمل :-

١- جهاز طرد مركزى سرعة ٢٥٠٠ – ٣٠٠٠ لفة فى الدقيقة مع مجموعة أنــابيب خاصــة بالجهاز سعة ١٠ – ٥٠ ملل .

٢- مجموعة أنابيب اختبار سعة ٢٠ ملل .

٣- أنابيب جمع عينات الدم (lcucocyte tubes (Trommsdorff type .

٤- إبرة جمع المتبقى Platinum loop أو ماصات دقيقة للتقدير الكمى لحبوب اللقاح

Pasteur pipettes (Breed pipettes for quantitative pollen analysis)

٥- مضخة تفريغ صغيرة لجمع المتبقى من الحبوب فى قاع الأنابيب .

٦- **جهاز ترشيح دقيق مع محقن 50-ml glass Syringe .**

٧- شرائح ميكروسكوبية زجاجية + أغطية الشرائح .

٨- ميكروسكوب ضوئى بمائدة متحركة قوة التكبير تتراوح ما بيــــن (٣٢٠ إلـــى ٤٥٠ ×) و (٨٠٠ إلى ١٠٠٠ ×).

٩- حمام مائى وأسطح تسخين (٤٠ – ٤٥ْم)

١٠- كحول ايثايل .

١١- **جليسرين جيلى Kaiser's glycerine gelatine**

ويتم إعداده لتحميل حبوب اللقاح كالآتى :

٧ جم جيلاتين تذاب فى الماء المقطر لمدة ساعتان حوالى ٤٢سم^{3} ماء ثم يضـــاف إليــه ٥٠جم جليسرين (glycerinum conc. d =1.26) يضاف إليها٠,٥ جم فينول بللورى ، ويتـــم التقليب لمدة طويلة على الشيكر ثم يرشح بالصوف الزجاجى.

١٢- يتم توفير الصبغات البيولوجية مثل الفوكسين ، والميثايل البرتقالى ، والأخضـر السـريع وغيره ...لصبغ حبوب اللقاح قبل التحميل الدائم . ولمزيد مـن المعلومـات عـن هـذا الموضوع يمكن الإطـلاع علـى كتـاب [(**الميكروتكنيـك والتصويـر العلمـى**) (**علم دراسة الخلية والأنسجة**) (**للدكتور متولى مصطفى خطاب ١٩٨٩**)] .

١٣- كندا بلسم (**يذاب فى الزيلول**)لإجراء التحميل الدائم .

١٤- كاميرا تصوير علمى من النوع رفلكس أو توفير ميكروسكوب تصوير علمى (**المرجـع السابق**) لإمكانية تصوير السحبات من اللقاح فى العسل ومقارنته بالمجموع من الأزهـار (**خطاب ١٩٧٦ ، خطاب ١٩٨٧**).

أولاً : طريقة تقدير المتبقى من عملية الطرد المركزى فى العسل
Determination the contents of the sedement in Honey

إن كمية المتبقى فى قاع أنبوبة جهاز الطرد المركزى ومكوناتها وصفاتها هى التى تحـدد منطقة إنتاج عسل النحل وتتم هذه الطريقة على النحو التالى :-

١- يتم ١٠جم عسل تذاب فى ١٠سم٢ ماء مقطر ليصل الحجم إلى ٢٠ملل مسـتخدماً حمـام مائى أثناء الإذابة ، توضع هذه الأنابيب فى جهاز الطرد المركزى أو تنتقل إلى أنابيب الـدم Trommsdorff leucocyte tube ويدار جهاز الطرد مرتان لمدة ٥ دقائق فى كل مرة .

٢- يجمع المتبقى لكل ١٠جم عسل باستخدام ماصات دقيقة حيث يتم تقدير الكمية المتبقية مـن عملية الطرد المركزى . وفى ألمانيا وسويسرا وجد أن متوسط كمية المتبقى فى العسـل المفروز تقع ما بين ١,٤ إلى ٢,٠ميكرولتر لكل ١٠جم عسل The average amount of sediment extracted honey lies between 1.4 and 2.0 µl per 10g.

وفى حالة عسل الندوة العسلية ترتفع نسبة المتبقى إلى أكثر من ١٠ميكرولتر لكل ١٠جـم عسل ، وفى حالة استخدام الطرق المصرية فى فرز العسـل البلـدى أو عصـر الأقـراص أو استخدام أقراص الحضنة المحتوية على العسل فى الفرز فإن نسبة المتبقى بالعسل ترتفـع إلـى ١ملل لكل ١٠جم عسل . وفى هذه الحالة يكون العسـل أكـثر قابليـة للبلـورة granulation وللتخمر Fermented honey وهذه الصفة الأخيرة تحدث لاحتواء المتبقى على كمية كبيرة مـن خلايا الخميرة The sediment consists largely of yeast celis

(وفى الأسواق المصرية يقدم بعض المنتجين على غش العسل باستخدام محلول الفركتوز المنتج فى مصر من الذرة أو البطاطس ، مضاف إليه السكروز وكميـة مـن حبوب اللقاح المستوردة " ٢ كجم / طن محلول سكر " ويتم عمل تركيبة قوامها يشـبه العسل باستخدام الجيلاتين والمواد الحافظة الأخرى) ويباع تحت مسميات مختلفة لا يكشفها

إلا خبير متخصص وفى معامل متخصصة لبيان التركيب المثالى لعسل النحل (**لأن عسل النحل لا ينتجه إلا نحل العسل الذى يقوم بجمع الرحيق وتصنيعه فى معدة العسل " مصنع العسل "**) (انظر الجزء الأول " عسل النحل " من هذا الكتاب) .

ثانياً : تحديد مناطق النشاط والسروح لشغالات النحل بتحليل مواصفات حبوب اللقاح بالعسل

Determining The Geographical Origin of Honey (Qualitative Pollen Analysis)

حبوب اللقاح فى متبقى الطرد المركزى لعسل النحل تكون واضحة الشكل متفتحة وأكثر استدارة لاحتواء العسل على نسبة منخفضة من الماء وكميات كبيرة من السكريات ، ولهذا يمكن مقارنة حبوب اللقاح فى المتبقى Sediment بحبوب لقاح مجموعة من النباتات كمرجع (reference slides) ؛ حيث يتم إعداد شرائح لأنواع النباتات المختلفة فى مناطق السروح والنشاط من الأزهار بجمع متك الزهرة وتخليص الحبوب من الدهون باستخدام الأثير freed from fat ويمكن الرجوع إلى المراجع الخاصة بهذا الموضوع كأحد فروع علم حبوب اللقاح (Palynology) عند إجراء دراسة ومقارنة حبوب اللقاح بالعسل وأهم مرجعان فى هذا المجال هما :-

1- Hyde, H.A. and Adams, K.F. (1958) An Atlas of Airborne Pollen Grains : London, MACMILLAN & CO LTD; New York St Martin's Press : PP. 120.

2- Nair, P.K.K. (1965) Pollen grains of Western Himalayan Plants: Asia Publishing House Bombay – Culcuta – New Delhi – Madras. PP. 102.

كما أنه يمكن الرجوع إلى رسالة الماجستير الخاصة بالمؤلف (**خطاب ١٩٧٦**) :- بكلية الزراعة جامعة القاهرة حيث تم حصر معظم أنواع حبوب اللقاح المنتشرة على مدار العام الكامل فى منطقة الدراسة بمحافظة القليوبية .

Khattab, M.M. (1976) Effect of Ecological Factors on Honeybee Activities M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture Ceiro University. 201 PP.

وتتلخص طريقة تحضير متبقى الطرد المركزى للعسل لتحديد مناطق نشاط نحل العسل فى الآتى :-

<u>١- تحضير متبقيات العسل Honey – sediment preparations</u>

يتم وزن ١٠جم عسل تخلط جيداً فى حمام مائى ويضاف إليها ٢٠سم^3 (**٢٠ ملليلتر**) ماء مقطر بارد ، وهذا المحلول يتم عمل طرد مركزى فى جهاز الطرد المركزى لمدة ٥ دقائق

ثم ترفع الأنابيب من الجهاز ويزال ويصب السائل العلوى ويترك فقط النقط الكثيفة فى قاع الأنبوبة (المتبقى Sediment) حيث يحرك بواسطة إبرة التلقيح ويوضع على الشريحة أو يستخدم ماصة دقيقة Pasteur pipette تنشر على الشريحة الزجاجية بمسطح ٢٠ × ٢٠مم وتترك هذه السحبة smear لتجف فى الجو العادى أو على سطح ساخن لا يزيد عن ٤٠ْم يتم يوضع على السحبة الجليسرين جيلى Liquid glycerine jelly ثم يغطى بالغطاء Cover-slip ثم يترك لعدة أسابيع بعد التحضير ثم يثبت بواسطة كندا بلسم Canada balsam .

٢- تحضير حبوب اللقاح كمرجع للمقارنة Reference slides :

حبوب اللقاح الطازجة من المتك الناضج توضع على الشريحة ويتم إزالة الدهون منها Freed from بواسطة بضع نقط من الأثير ether ، ولجعل حبوب اللقاح هذه مشابهة للموجودة بالعسل (يذاب ٥جم حمض الكبرتيك فى لتر ماء نقى) حيث توضع به الحبوب ويتم التعامل مع المتبقى مع ضرورة غسله بالماء بعد الطرد المركزى ثم يكرر الطرد المركزى بعد الغسيل بالماء .

ويمكن إجراء الصبغ بالصبغات البيولوجية إما مباشرة على الحبوب أو تضاف الصبغة إلى الجليسرين جيلى . والصبغات إما قاعدية أو حامضية من الفوكسين ، الجينتيانا ، أخضر الميثايل ، الصفرانين ، وغيرهما.

The dyes basic or acid fuchsin, gentian violet, methylgreen, saffron, etc.

ثم يستخدم الجليسرين جيلى لتغطية السحبة على الشريحة وفى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية يكون الجليسرين جيلى سائلاً فى درجة الحرارة العادية ولذلك يلزم استخدام حلقة لإجراء عملية التحضير ويمكن استخدام البارافين لهذا الغرض .

ومن الحبوب المحضرة من العسل ومن متك الأزهار يمكن تعريف محتوى العسل من الحبوب ومعرفة المنطقة التى بها نشاط النحل . (<u>انظر صور الحبوب المرفقة والموضحة بهذا الجزء من الكتاب</u>) .

ثالثاً : تحديد المصادر النباتية للرحيق فى منطقة نشاط النحل (بتقدير كمية حبوب اللقاح)
Determining the Botanical origin of Honey (Quantitative Pollen Analysis)

يتم تقييم كمية حبوب اللقاح المجموعة مع الرحيق والتى تتواجد بعسل النحل وهذه الكمية تختلف من محصول إلى آخر ومن منطقة إلى أخرى ، وعلى سبيل المثال فإنه فى حالة الموالح (البرتقال أبوسرة) حيث الأزهار عقيمة لا تحتوى على حبوب لقاح ممثلة لها فى العسل وتكون أزهار الموالح يمثل النشاط عليها بما تجمعه شغالات النحل من الأنواع النباتية الأخرى . (انظر الصور المختلفة لحبوب اللقاح المرفقة لتكون وسيلة لعملية تصنيف وحصر الحبوب) ولمزيد من المعلومات عن هذا الموضوع يمكن الإطلاع على المرجع التالى :

Eva Crane (1975) A comperhensive survey of Honey, London IBRA.

ثم كلى من كل الثمرات

حبوب اللقاح

(خبز النحل)

POLLEN GRAINS



ملخص عام عن الحبوب وخبز النحل

حبوب اللقاح هى الخلايا المذكرة فى الزهـــرة تتكـــون فى متك الزهرة وتحمل العوامل الوراثية إلى المبيـــض لتصل إلى البويضات بعد نموها على ميسم الزهـــرة ، وتجمعها شغالات النحل السارح المتخصصة فى جمع الحبوب على أرجلها الخلفيـــة التـــى هيأهـــا الرحمـــن مورفولوجيا لهذا العمل ، وتعـــود بـــهذا الحمـــل مـــن الحبوب إلى الخلية فتفرغ حمولتها فى عيون القـــرص السداسية وتكبسها بعد خلطها بالعسل لحفظها لتســتعملها بعد ذلك فى تغذية يرقات الشغالة و الذكور بعد اليـــوم الثالث وتسمى خبز النحل ، وبـــدون حبـــوب اللقـــاح لا توجـــد حضنـــه (نســـل) وقـــد ســـماها (سنود جراس ١٩٥٦) بأنها هى اللحم (الـــبروتين) بالنسبة للطائفة . و يجمع النحل الرحيـــق و الحبـــوب من الأزهار ، الرحيق يحول إلى عسل داخـــل معـــدة العسل أو يحول إلى شمع أما التغذية بالنسبة للشـــغالات على الحبوب فتحولها مع العســـل إلـــى غـــذاء ملكـــى بواسطة غدد الغذاء الملكى أو سم النحـــل أو انزيمـــات حسب حاجة النحلة و الطائفة . ويحصل النحـــل علـــى الكربوهيدات من العسل و على البروتين و الفيتامينـــات و الأملاح المعدنية و بعض الهرمونات من الحبوب .



التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح

تحتوى على ٢٠ - ٣٠ % بروتين و تحتـــوى على معظم الأحماض الأمينيـــة ، ٢٢ - ٢٧ % سكريات غير مختزلة ٢٠ % ماء ، ٥ % دهون .

بالإضافة إلى العديد من الأملاح المعدنية و الفيتامينات و الأحماض النووية والأنزيمات التى يصل عددها ١٠٠ نوع أنزيمى هام جداً فى هضم و تحلل الأغذية و العسل . و يختلف التركيب الكيماوى للحبوب تبعا لنوع الأزهار ونوع حبوب اللقاح وما إذا كانت مجموعة بالمصائد أومن المخزنة بالأقراص داخل الخلية .

الفوائد الطبية و العلاجية و الغذائية لحبوب اللقاح (خبز النحل)

من العرض البسيط السابق للتركيب الكيماوى لحبوب اللقاح وخاصة المخزنة بداخل الخلية يتضح أنها المصدر الطبيعى الربانى لكثير من العناصر الغذائية ذات القيمة الطبية و العلاجية ويمكن اعتبارها أهم مصدر للفيتامينات والمعادن والإنزيمات وغيرها من بروتين وكربوهيدرات وخلافه ، وقد انتشرت فى الفترة الأخيرة الكثير من الكبسولات التى تحتوى على حبوب اللقاح المخلوطة بالعسل وغذاء الملكات منفردان أو مع بعضهما ، وتعتبر فرنسا رائدة فى هذا المجال وخاصة فى مواد التجميل حيث تستخدم حبوب اللقاح فى مستحضرات التجميل كمستخلصات وفى الكريمات وغيرها .

ويمكن أن تساهم شركات الأدوية فى تبنى إعداد وتجهيز حبوب اللقاح فى الدول العربية وخاصة فى منطقة حوض النيل وغيرها من المناطق الزراعية فى شتى أرجاء الوطن العربى ، وتعبأته فى كبسولات بعد خلط الحبوب بالعسل .

ويمكن عمل تركيبة من الحبوب والعسل بمعدل ٢٠ -٤٠ جم حبوب + ٢٥٠ جم عسل (يفضل العسل المحبب) وتخلط جيداً ويمكن تعاطى ملعقة صغيرة كل صباح ، كما يمكن جمع الحبوب من عيون القرص (خبز النحل) وتناولها بدون إضافة عسل اليها باستحلابها تحت اللسان أيضاً على الريق .

حيث أن تخزين النحل حبوب اللقاح فى الأقراص الشمعية يحدث فيها بعض التغيرات مما يحولها إلى خبز النحل ، وهناك رأى يعتقد بأن شغالات النحل الحاضن تدخل بعض الحبوب إلى كيس العسل لتفرز عليه الإنزيمات وتحدث له هضم أولى وتستخلص من بعضها البروبوليس بواسطة فكوكها ثم تعيدها مجهزة إلى التخزين فى العيون السداسية ، وبذلك تزداد قيمتها الغذائية لليرقات ولمن يتناولها عن غيرها المصادة من أمام مدخل الخلية بواسطة المصائد إذ تحتوى على نسبة أعلى من الإنزيمات والفيتامينات بالإضافة إلى خلطها بالعسل فتزداد قدرتها على الحفظ .

وفيما يلى ملخص لأهم الفوائد الطبية والعلاجية لحبوب اللقاح

١- يمكن تناولها فى جميع الحالات التى تستدعى استعمال الفيتامينات والأملاح المعدنية كبديل للكبسولات الصناعية .

٢- تفيد فى علاج الأنيميا عند الأطفال حيث تزيد نسبة كرات الدم الحمراء .

٣- تستخدم مستخلصاتها فى التآم الجروح وفى تجديد الجلد المحترق ، وتقى أجسام الأطفال من تأثير التبول اللاإرادى ، وفى المحافظة على الجمال البشرة ولذلك يكثر استخدامها فى اللوسيونات وكريمات التجميل .

٤- لحبوب اللقاح تأثير قاتل على كثير من الميكروبات المرضية مثل السالمونيلا .

٥- تستعمل فى علاج الحالات النفسية والانهيار العصبى والإدمان الكحولى وغيره ، ويوصف له كبسولات الحبوب .

٦- تستعمل حبوب اللقاح ومستخلصاتها فى علاج نقص الحديد بالجسم التى تسبب الإرهاق العام والتعرض للصداع وتشقق الأظافر وزيادة القابلية للإصابة بالبرد .

٧- استعملت حبوب اللقاح فى معالجة نزيف ملتحمة العين (البنبى ١٩٨٧) حيث تسحق حبوب اللقاح وتستعمل مرتان يومياً (صباحاً ومساء) بمقدار ملعقة قبل الأكل بفترة نصف ساعة لمدة ٤ - ٧ أيام ، ويرجع تأثيرها إلى أن الحبوب غنية بمادة روتين الطبيعية وفيتامين (بب) والبوتاسيوم والحديد ، وحمض الفوليك وفيتامين (ب٦) وهرمونات ومواد أخرى .

٨- تستعمل حبوب اللقاح فى كبسولات تحتوى (١جم عسل نحل + ٤% حبوب) لعلاج الشيخوخة المبكرة ، وتؤدى إلى إزالة الاكتئاب ويعود النشاط والحيوية فى ظرف شهر ، كما تستعمل هذه الكبسولات فى حالة اضطراب الدورة الشهرية للسيدات وتزيدهم حيوية وصحة .

٩- وتنتج بعض شركات الأدوية كبسولات تحتوى على حبوب اللقاح والعسل ونسبة ضئيلة من الغذاء الملكى ، وتستعمل كمقو عام ومنشطة ومجددة للذاكرة وتعالج الإرهاق الذهنى الجسمانى .

وفيما يلى بعض صور حبوب اللقاح الشهرية التى يجمعها نحل العسل بمنطقة مشتهر - مصر ، جمعت وصورت من تحت الميكروسكوب (خطاب ١٩٧٦)*.



﴿ ثم كلى من كل الثمرات فاسلكى سبل ربك ذللا يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن فى ذلك لآية لقوم يتفكرون ﴾
(تلك الحبوب هى الثمرات)

* متولى خطاب (١٩٧٦) تأثير العوامل البيئية على نشاط نحل العسل : رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة القاهرة .

أشكال وتركيب حبوب اللقاح فى العائلات النباتية المزهرة

STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF POLLEN GRAINS IN FLOWERING PLANT FAMILIES ①

I- Angiospermae
النباتات مغطاة البذور

Aceraceae (Acer L.)
العائلة القيقبية (الايسر)

Aquifoliaceae (I Lex L.)
عائلة البهشيات

Araliaceae (Hedera L.)
عائلة اللبلابيات

Balsaminaceae (Impatiens L.)
عائلة البلسمينيات

Betulaceae (Alnus B. Ehrh.)
عائلة البتيوليات

Boraginaceae (Symphytum L.)
عائلة الحمحميات

Campanulaceae (Campanula L.)
العائلة الناقوسية (الجرسية)

Cannabaceae (Humulus L.)
العائلة القنابية

Caprifoliaceae (Sambucus L.)
عائلة البلسانيات

Caryophylliaceae (Melandrium Roehl.)
العائلة القرنفلية

Chenopodiaceae (Chenopodium L.)
العائلة الرمرامية

Compositae (Asteraceae), Aster L.)
العائلة (الفصيلة) المركبة

Cruciferae (Sinapis L., Mustard)	عائلة الخردل (الصليبية)
(Brassisscaceae)	
Cyperaceae (Carex L.)	العائلة السعدية
Elaeagnaceae (Hippohae L.)	عائلة الخلاميات
Empetraceae (Empetrum L.)	العائلة الحجرية
Eriaceae (Calluna Salisb.)	عائلة المخلنجيات
Euphorbiaceae (Mercurialis L.)	العائلة السوسية
Fagaceae (Castanea Mill.)	عائلة الزان ، والبلوط
Garryaceae (Garrya Lindl.)	العائلة القرانية
Gramineae (Phleum L., Triticum L.)	العائلة النجيلية
(Poaceae)	
Hippocastanaceae	عائلة النجيل الأحمر
Iridaceae	العائلة النرجسية
Juglandaceae (Juglans L.)	عائلة الحسوزيات
Juncaceae (Luzula DC.)	العائلة السمارية
Juncaginaceae (Triglochin L.)	عائلة الأسليات

Legumin... ae (Acacia L. , Lotus L.) العائلة البقولية

Liliaceae (Endymion Dum.) العائلة الزنبقية

Lythraceae (Lythrum L.) عائلة الحنائيات

Moraceae (Morus L.) العائلة التوتية

Myricaceae (Myrica L.) العائلة الحلوة

Oleaceae (Fraxinus L.) العائلة الزيتونية

Ongraceae (Chamaenerion Adans.) عائلة الخدريات

Papaveraceae (Papaver L., Hoppy) عائلة الخشخاش

Plantaginaceae (Plantago L.) عائلة لسان الحمل

(Plantanaceae)

Polygonaceae (Rumex L.) العائلة الحميضية (عصا الراعى)

Primulaceae (Primula L.) عائلة الربيعيات

Rannuculaceae (Cliematis L.) العائلة الشقيقية

Rosaceae (Thalictrum L.) العائلة الوردية

Rubiaceae (Galium L.) العائلة الفاوية (القشية)

Salicaceae (Poplus L.) العائلة الصفصافية

(Salix L.)

العائلة الزيزوفونية	Tiliaceae (Tilia L.)
عائلة الاسبرجس	Sparginiaceae (Sparganium L.)
العائلة البوطية	Typhaceae (Typha L.)
عائلة البوقصيات	Ulmaceae (Ulmus L.)
العائلة الخيمية	Umbelliferae (Apisaceae)
العائلة الحراقية	Uticaceae (Utica L.)

النباتات معراة البذور — II- Gymnospermae

عائلة السرو	Cupressaceae (Juniperus L.)
عائلة الصنوبر	Pinaceae (Cedrus Trew.)
العائلة المخروطية	Taxaceae (Taxus L.)

(1) after: Hyde, H.A. and Adams, K.F. (1958) An Atlas of Airborne Pollen Grains. London , Macmillan § COLTD, New York pp. 120.

الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF POLLEN GRAINS

APERTURES

INAPERTURATE

PANTOCOLPATE

PANTOPORATE

SPIRAPERTURATE

COLPATE: 1-2 COLPATE; 3-18 ZONOCOLPATE

PORATE: 1-2 PORATE; 3-8 ZONOPORATE

COLPORATE: 3-12 ZONOCOLPORATE

SYNAPERTURATE: 3-SYNCOLPATE; 3-SYNCOLPORATE; PARA-SYNCOLPATE

SIZE & SHAPE

SIZE MEASUREMENTS

3-ZONOPORATE TYPE

POLAR VIEW

ASPIS DIAMETER

MESASPIDAR DIAMETER

EQUATORIAL VIEW

POLAR DIAMETER (P)

EQUATORIAL (E) DIAMETER

1-COLPATE TYPE

LATERAL VIEW

P

SURFACE VIEW

E-1

E

ENDOCOLPIUM

ECTO-COLPIUM

POLAR VIEW

EQUATORIAL VIEW

POLAR DIAMETER (P)

EQUATORIAL DIAMETER (E)

3 ZONOCOLPORATE TYPE

SACCUS

HEIGHT

DEPTH

CORPUS

HEIGHT

DEPTH

BREADTH

TOTAL BREADTH

2 SACCATE TYPE

SHAPE

RADIOSYMMETRIC GRAINS

TERM	P/E X100
PEROBLATE	< 50
OBLATE	50-75
SUBOBLATE	75-88
OBLATE SPHEROIDAL	88-100
PROLATE SPHEROIDAL	100-114
SUBPROLATE	114-133
PROLATE	133-200
PERPROLATE	> 200

AMB: CIRCULAR; TRIANGULAR; TRIQUETE; TRICIRCULAR

BILATERAL GRAINS: PLANOCONVEX; CONCAVO-CONVEX (RENATE); BICONVEX; ELLIPSOIDAL; OVAL

EXINE STRATIFICATION & ORNAMENTATION

COLUMELLA

SPINE

CLAVA

BACULA

SPINULE

VERRUCA

GEMMA

TEGILLUM

ECTINE

ENDINE

EXINE STRATA

FOVEOLATE

SCROBICULATE

RETICULATE

RETIPILATE

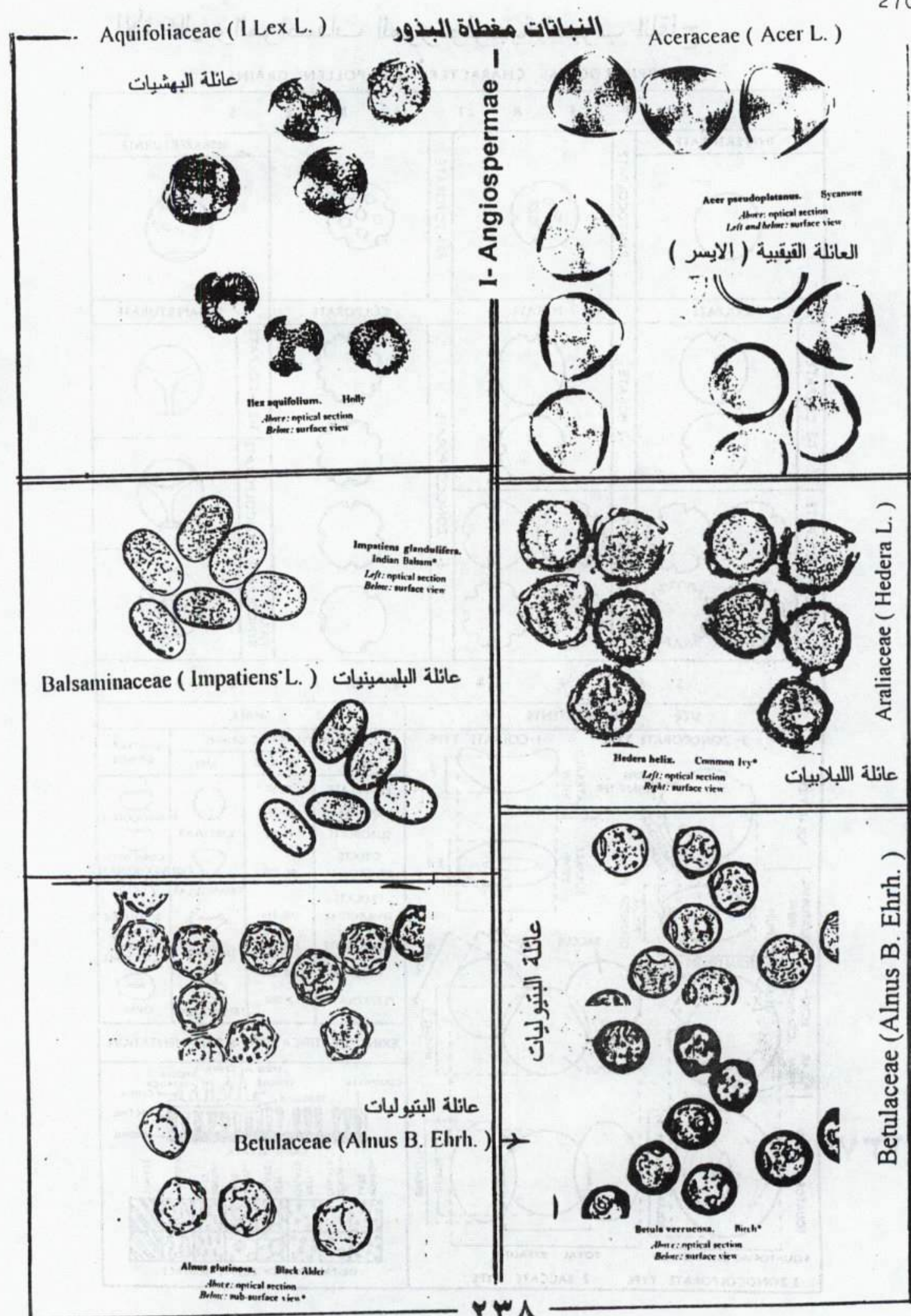
AREOLATE

FOSSULATE

RUGULATE

STRIATE

OL-PATTERNS OF ECTINE SURFACE


النباتات مغطاة البذور
I- Angiospermae
Aquifoliaceae (I Lex L.)
عائلة البهشيات
Ilex aquifolium. Holly
Above: optical section
Below: surface view
Aceraceae (Acer L.)
Acer pseudoplatanus. Sycamore
Above: optical section
Left and below: surface view
العائلة القيقبية (الايسر)
Impatiens glandulifera. Indian Balsam*
Left: optical section
Below: surface view
Balsaminaceae (Impatiens L.) عائلة البلسمينيات
Araliaceae (Hedera L.)
Hedera helix. Common Ivy*
Left: optical section
Right: surface view
عائلة اللبلابيات
عائلة البتيوليات
Betulaceae (Alnus B. Ehrh.)
Alnus glutinosa. Black Alder
Above: optical section
Below: sub-surface view*
Betula verrucosa. Birch*
Above: optical section
Below: surface view
Betulaceae (Alnus B. Ehrh.)

عائلة البتيوليات

Betulaceae (Alnus B.)

Carpinus betulus. Hornbeam
Above: optical section
Below: surface view

Corylus avellana. Hazel*
Above: optical section
Below: surface view

عائلة الحمحميات

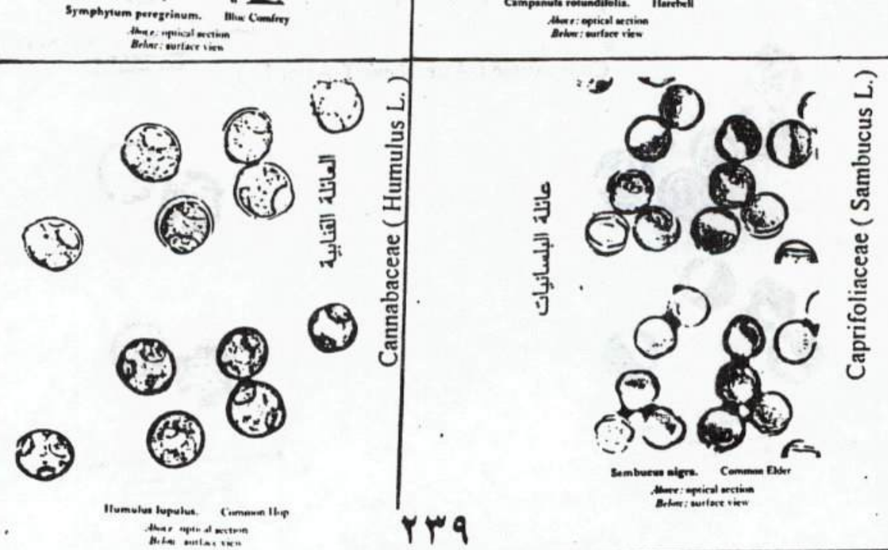
Boraginaceae (Symphytum L.)

Symphytum peregrinum. Blue Comfrey
Above: optical section
Below: surface view

العائلة الناقوسية (الجرسية)

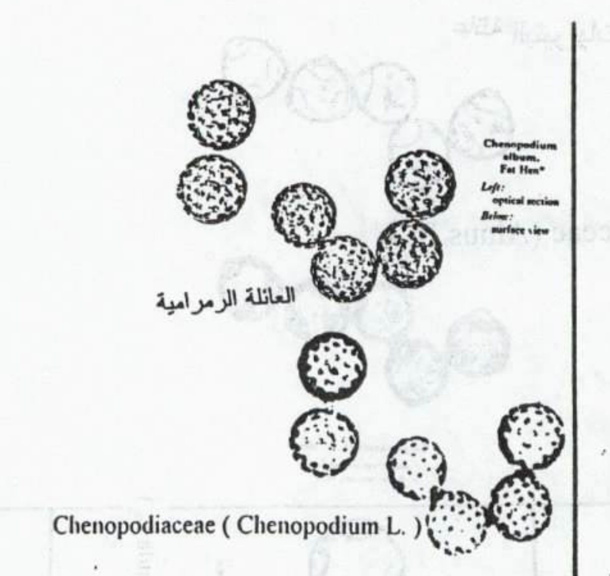
Campanulaceae (Campanula L.)

Campanula rotundifolia. Harebell
Above: optical section
Below: surface view



Humulus lupulus. Common Hop
Above: optical section
Below: surface view

Sambucus nigra. Common Elder
Above: optical section
Below: surface view



Chenopodiaceae (Chenopodium L.)



Caryophylliaceae (Melandrium Roehl.)

Achillea millefolium. Yarrow
Left: optical section
Right: surface view

العائلة (الفصيلة) المركبة

Ambrosia artemisiifolia. Common Ragweed
Above: optical section
Below: surface view

Compositae (Asteraceae), Aster L.)

Artemisia vulgaris. Mugwort
Above: optical section
Below: surface view

Aster novi-belgii. Michaelmas Daisy
Above: optical section
Below: surface view

Compositae (Asteraceae), Aster L.) العائلة (الفصيلة) المركبة

COMPOSITAE

COMPOSITAE

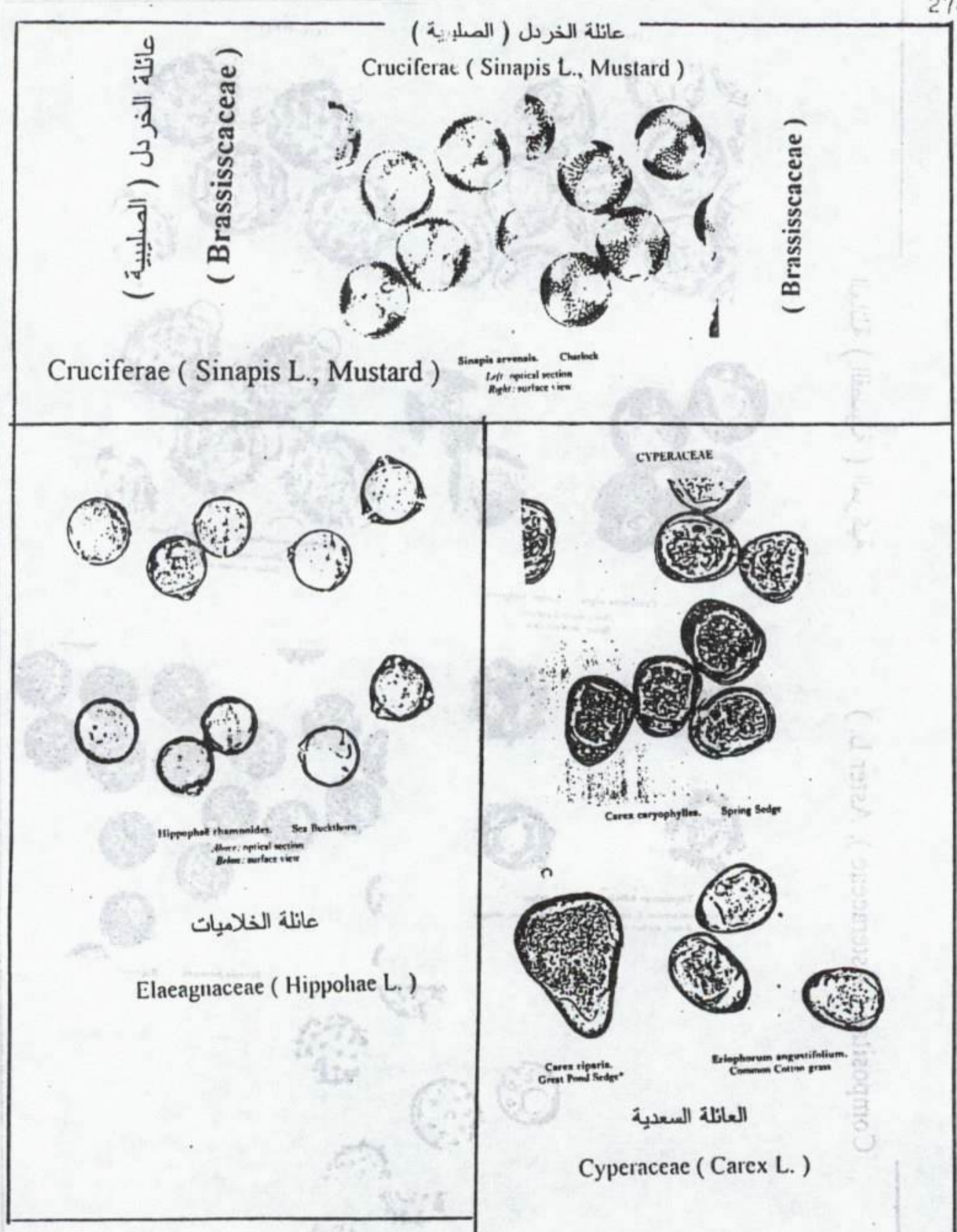
Centaurea nigra   Lesser Knapweed
Above: optical section
Below: surface view

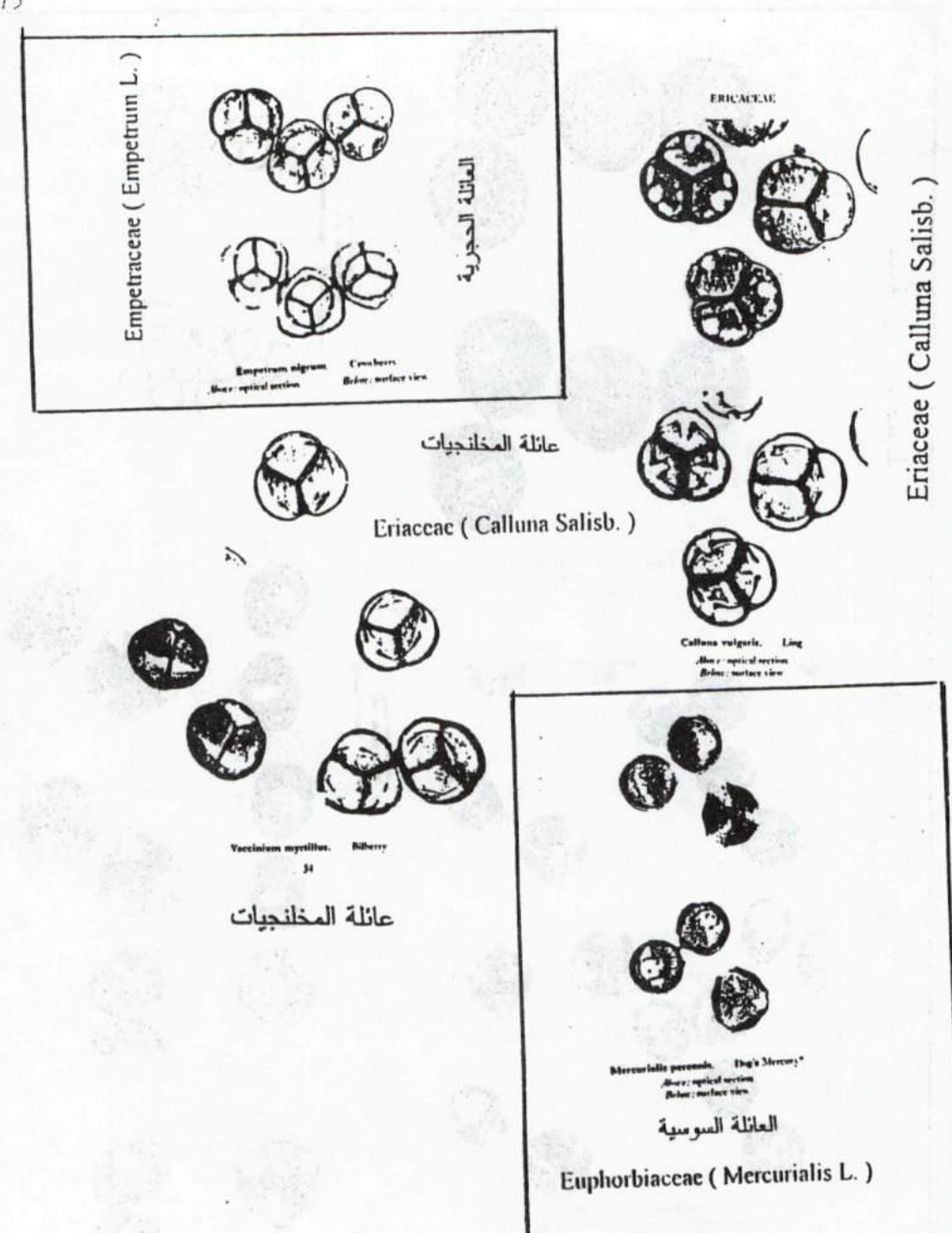
Carduus tenuiflorus.   Slender Thistle
Above: optical section
Below: surface view

Taraxacum officinale.,   Dandelion
Above: optical section. *L*, equatorial; *R*, 4-pored grain, oblique
Below: surface view. *L*, polar; *R*, lateral

Senecio jacobaea.   Ragwort*

Tussilago farfara.   Coltsfoot*
Above: optical section   *Below*: surface view


عائلة الخردل (الصليبية)
Cruciferae (Sinapis L., Mustard)
عائلة الخردل (الصليبية)
(Brassiscaceae)
(Brassiscaceae)
Cruciferae (Sinapis L., Mustard)
Sinapis arvensis. Charlock
Left: optical section
Right: surface view
CYPERACEAE
Hippophaë rhamnoides. Sea Buckthorn
Above: optical section
Below: surface view
Carex caryophyllea. Spring Sedge
عائلة الخلاميات
Elaeagnaceae (Hippohae L.)
Carex riparia.
Great Pond Sedge*
Eriophorum angustifolium.
Common Cotton grass
العائلة السعدية
Cyperaceae (Carex L.)


Empetraceae (Empetrum L.)
العائلة الحجرية
Empetrum nigrum. Crowberry
Above: optical section Below: surface view
ERICACEAE
Eriaceae (Calluna Salisb.)
عائلة المخلنجيات
Eriaceae (Calluna Salisb.)
Calluna vulgaris. Ling
Above: optical section
Below: surface view
Vaccinium myrtillus. Bilberry
34
عائلة المخلنجيات
Mercurialis perennis. Dog's Mercury
Above: optical section
Below: surface view
العائلة السوسية
Euphorbiaceae (Mercurialis L.)



عائلة الزان ، والبلوط Fagaceae (Castanea Mill.)

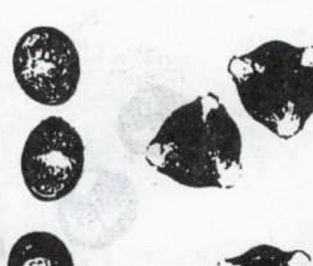


Fagus sylvatica. European Beech*
Above: optical section
Below: surface view

Castanea sativa. Spanish Chestnut*
Left: optical section
Right: surface view



Quercus ilex. Holm Oak*
Above: optical section
Below: surface view





Quercus cerris. Turkey Oak
Left: optical section
Right: surface view



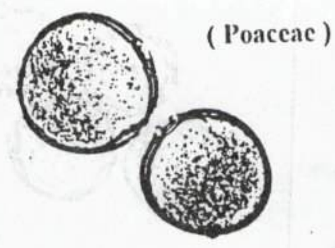


Quercus robur. English Oak*
Above: optical section
Below: surface view

Fagaceae (Castanea Mill.) عائلة الزان ، والبلوط

Gramineae (Phleum L., Triticum L.) العائلة النجيلية

(Poaceae)




Triticum vulgare. Bread Wheat*
Above: optical section
Below: surface view (operculum displaced)




Phleum pratense. Timothy Grass
Above: optical section
Below: surface view

Garryaceae (Garrya Lindl.) العائلة القرانية




Garrya elliptica. Silk Tassel Tree
Above: optical section
Below: surface view

عائلة النجيل الأحمر

Hippocastanaceae



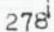

Aesculus hippocastanum. Common Horse Chestnut
Above: optical section
Below: surface view








Aesculus × carnea. Red Horse Chestnut
Above: optical section L., axial, R., equatorial
Below: surface view L., lateral, R. polar



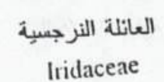
عائلة الحسوزيات

Juglandaceae (Juglans L.)



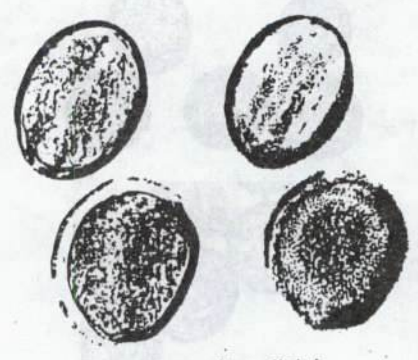


Juglans regia. English Walnut
Above: optical section
Below: surface view



العائلة النرجسية

Iridaceae



Crocosmia × crocosmiiflora. Montbretia
Left: optical section
Right: surface view

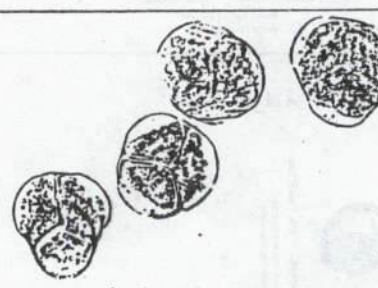




Triglochin maritima. Sea Arrow grass
Above: optical section
Below: surface view

عائلة الأسليات

Juncaginaceae (Triglochin L.)



Luzula campestris. Field Woodrush*

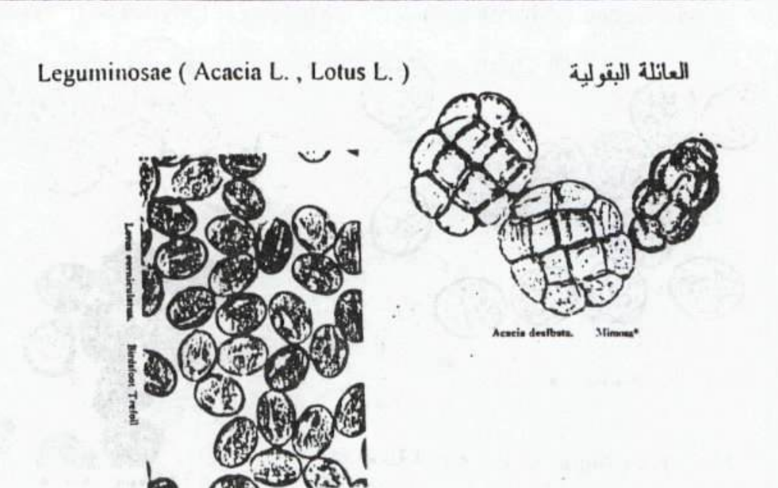


Juncus acutiflorus. Sharp-flowered Rush

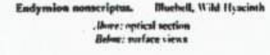
العائلة السمارية

Juncaceae (Luzula DC.)

Leguminosae (Acacia L. , Lotus L.) العائلة البقولية

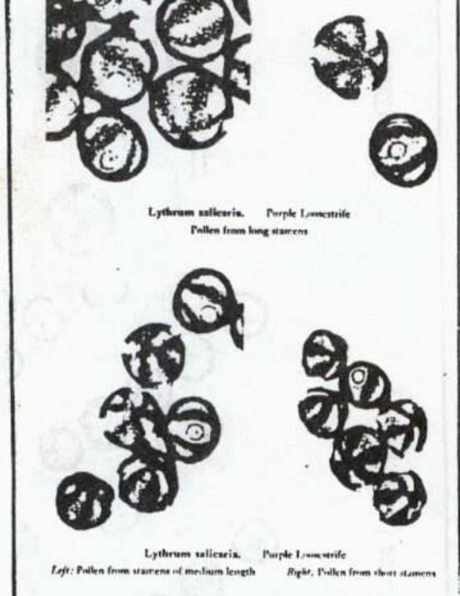






Endymion nonscriptus. Bluebell, Wild Hyacinth
Above: optical section
Below: surface views

Liliaceae (Endymion Dum.) العائلة الزنبقية



Lythrum salicaria. Purple Loosestrife
Pollen from long stamens

Lythrum salicaria. Purple Loosestrife
Left: Pollen from stamens of medium length *Right:* Pollen from short stamens

Lythraceae (Lythrum L.) عائلة الحنائيات

Moraceae (Morus L.)

العائلة التوتية



Morus nigra. Black Mulberry*

Moraceae (Morus L.) العائلة التوتية

Myricaceae (Myrica L.) العائلة الحلوة





Myrica gale. Sweet Gale
Above: optical section
Below: surface view

Oleaceae (Fraxinus L.) العائلة الزيتونية

Forsythia suspensa. Golden Bell
Above: optical section
Below: surface view

Fraxinus ornus. Manna Ash
Above: optical section
Below: surface view

Oleaceae (Fraxinus L.) العائلة الزيتونية

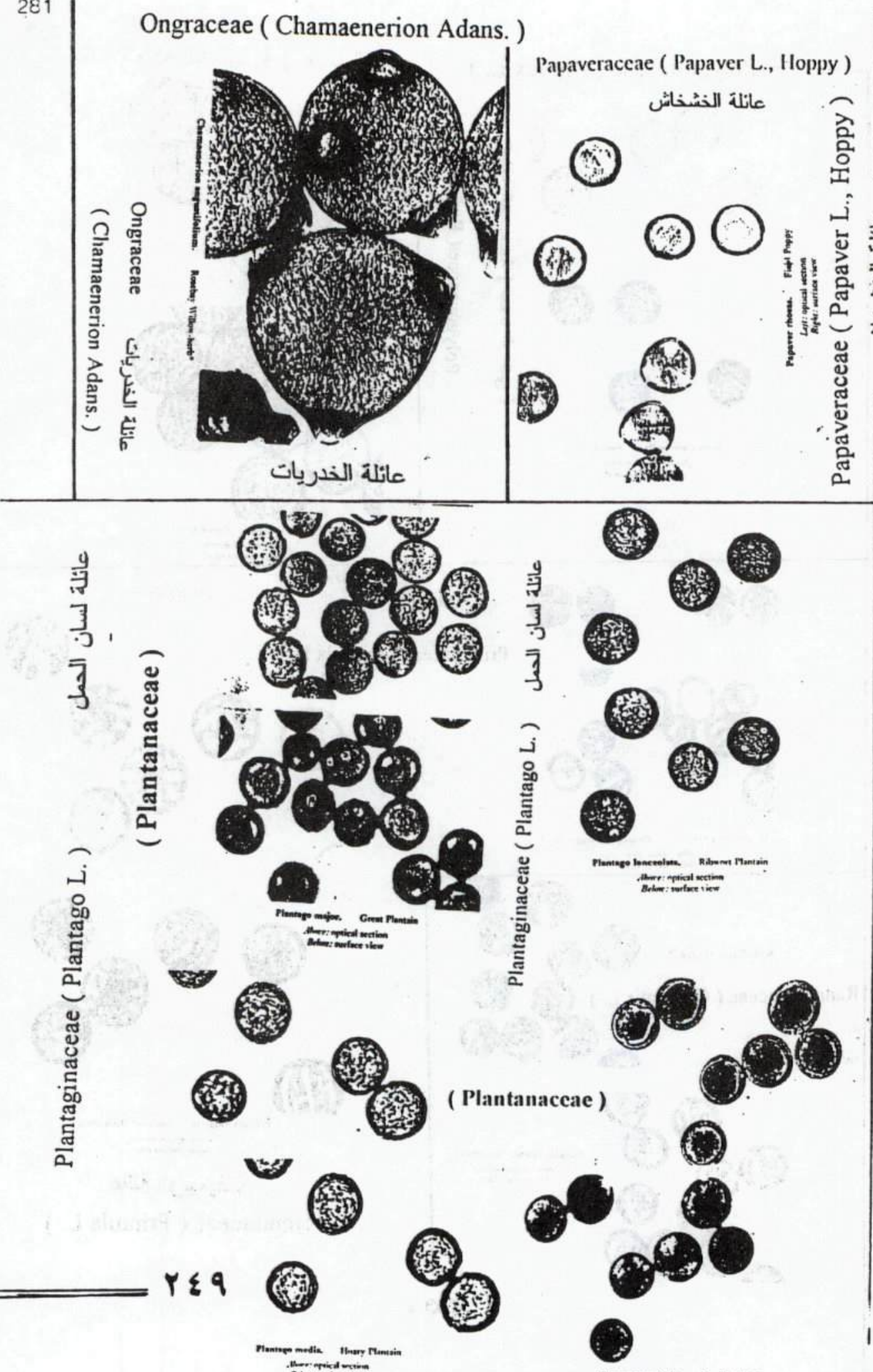
Fraxinus excelsior. European Ash
Above: optical section
Below: surface view

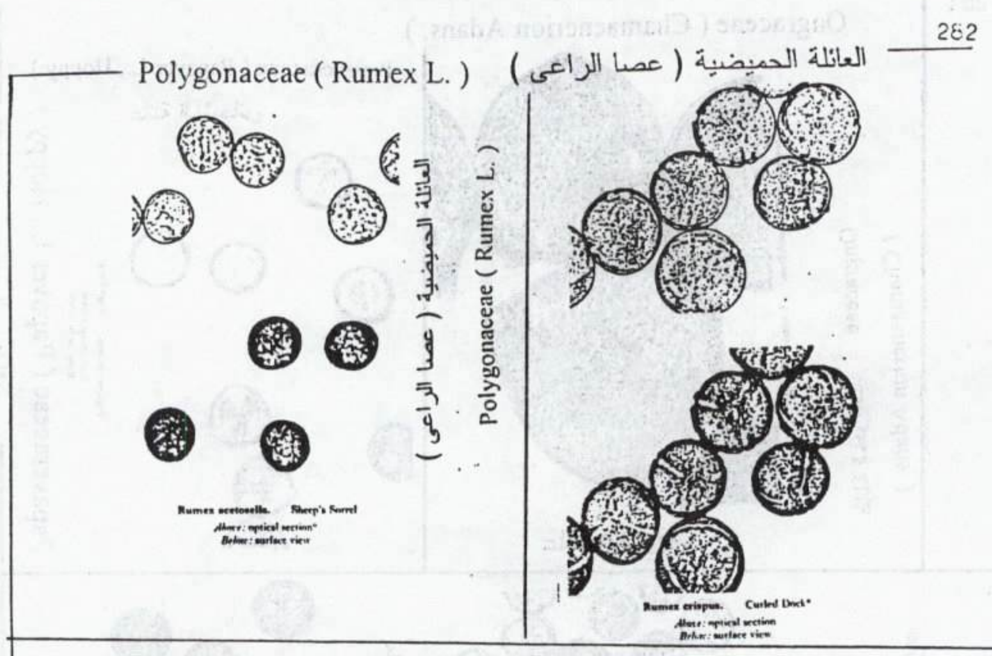






Ligustrum ovalifolium. California Privet
Left: optical section
Right: surface view


Ongraceae (Chamaenerion Adans.)
Ongraceae
(Chamaenerion Adans.)
عائلة الخدريات
Papaveraceae (Papaver L., Hoppy)
عائلة الخشخاش
Papaveraceae (Papaver L., Hoppy)
عائلة الخشخاش
Plantaginaceae (Plantago L.)
عائلة لسان الحمل
(Plantanaceae)
Plantaginaceae (Plantago L.)
عائلة لسان الحمل
(Plantanaceae)
Plantago major. Great Plantain
Above: optical section
Below: surface view
Plantago lanceolata. Ribwort Plantain
Above: optical section
Below: surface view
Plantago media. Hoary Plantain



Rumex acetosella. Sheep's Sorrel
Above: optical section*
Below: surface view

Rumex crispus. Curled Dock*
Above: optical section
Below: surface view

عائلة الربيعيات

Primulaceae (Primula L.)

PRIMULACEAE

Primula vulgaris. Primrose (Pin-eyed)*
Above: polar view
Below: lateral view

العائلة الشقيقية

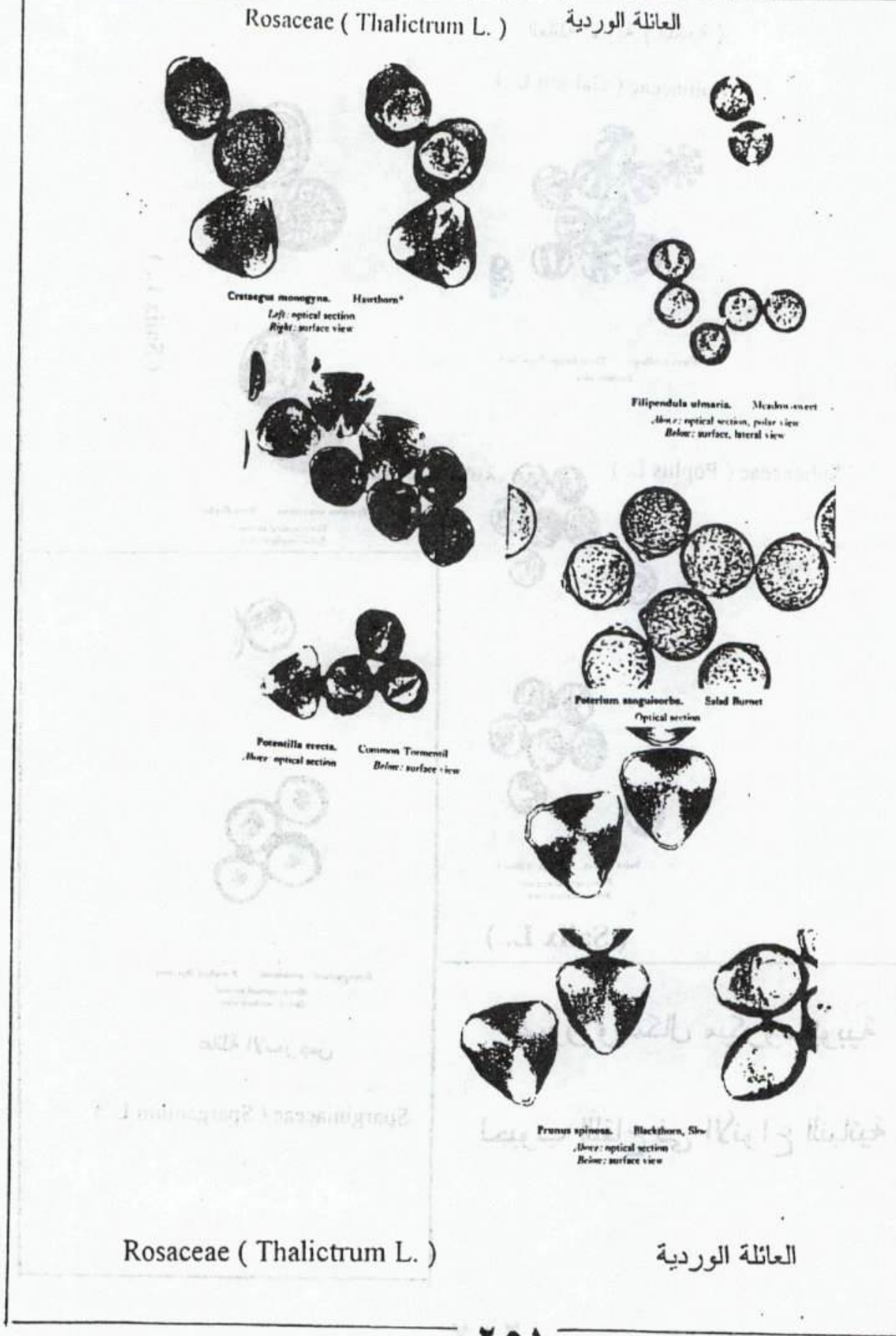
Rannuculaceae (Cliematis L.)

Clematis vitalba. Traveller's Joy
Above: optical section
Left: surface view

Primula vulgaris. Primrose (Thrum-eyed)
Above: optical section
Below: surface view

عائلة الربيعيات

Primulaceae (Primula L.)


Rosaceae (Thalictrum L.) العائلة الوردية
Crataegus monogyna. Hawthorn*
Left: optical section
Right: surface view
Filipendula ulmaria. Meadow sweet
Above: optical section, polar view
Below: surface, lateral view
Potentilla erecta. Common Tormentil
Above: optical section
Below: surface view
Poterium sanguisorba. Salad Burnet
Optical section
Prunus spinosa. Blackthorn, Sloe
Above: optical section
Below: surface view
Rosaceae (Thalictrum L.) العائلة الوردية

العائلة الفاوية (القشية)

Rubiaceae (Galium L.)



Galium mollugo. Great Hedge Bedstraw*
Surface view



(Salix L.)

Salicaceae (Poplus L.) العائلة الصفصافية





Populus canescens. Grey Poplar
Above: optical section
Below: surface view



Salix caprea. Goat Willow*
Above: optical section
Below: surface view

(Salix L.)





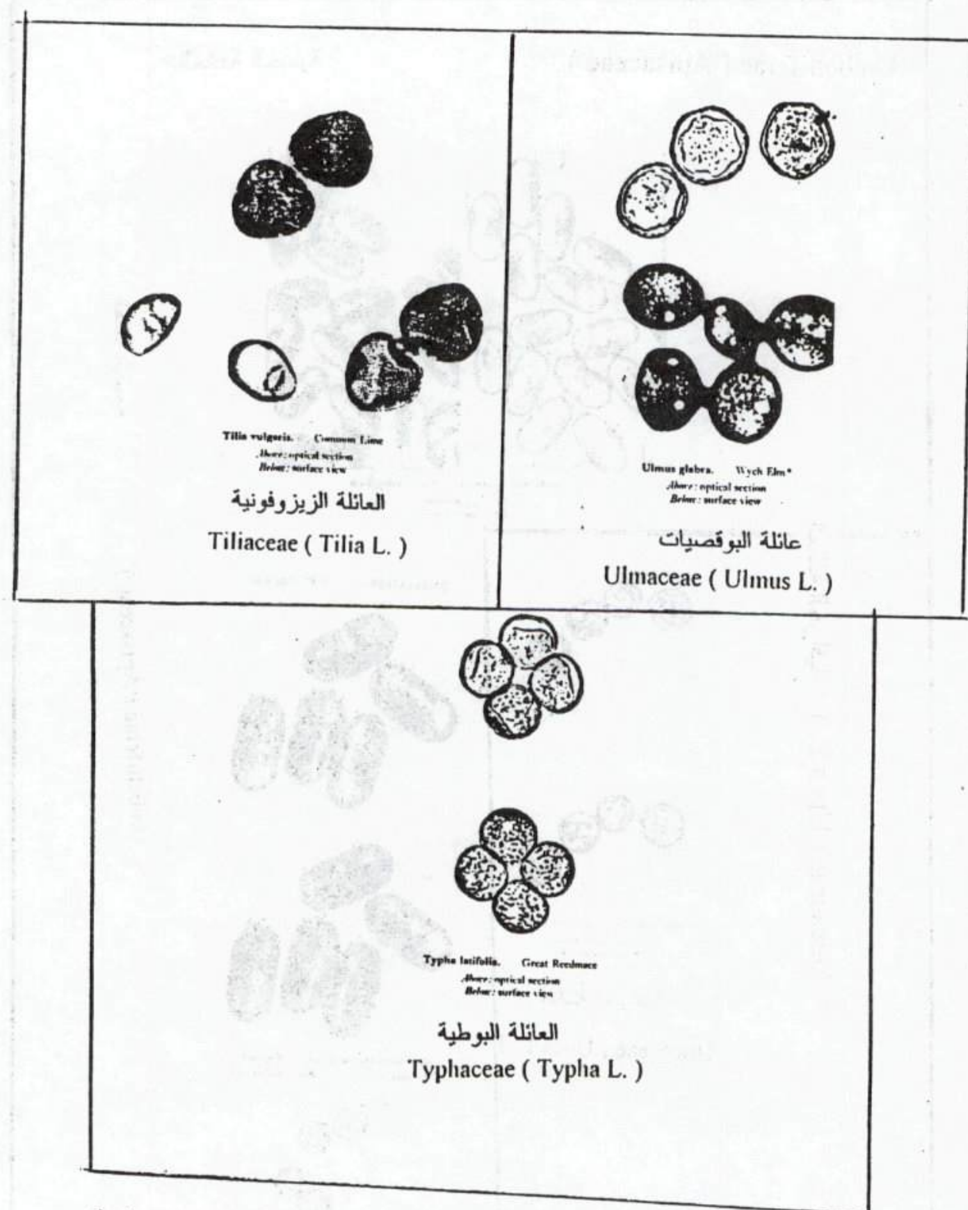
Sparganium ramosum. Branched Bur-reed
Above: optical section
Below: surface view

عائلة الاسبرجس

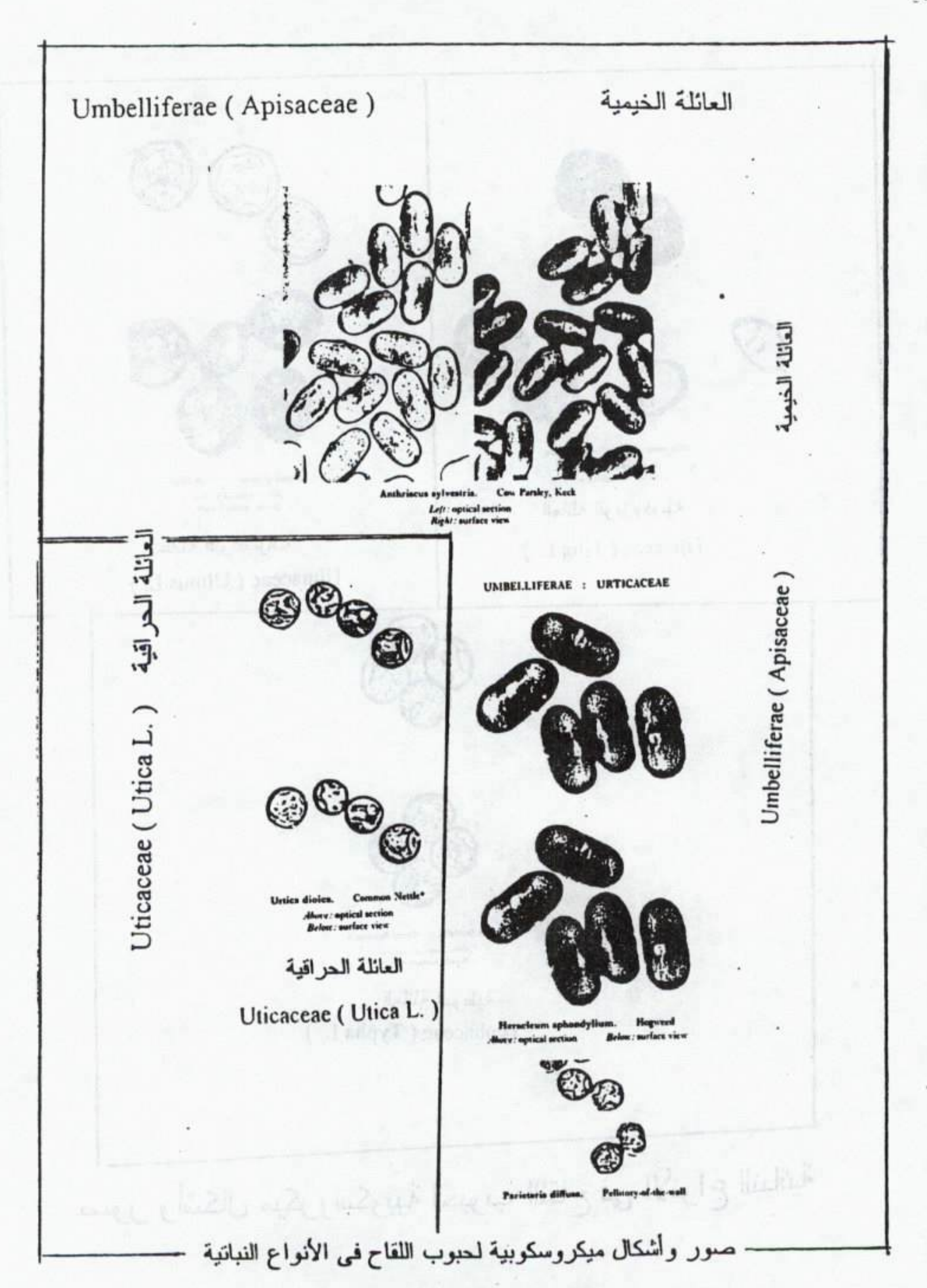
Sparginiaceae (Sparganium L.)

صور وأشكال ميكروسكوبية

لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

النباتات معراة البذور

II- Gymnospermae





عائلة الصنوبر

Pinaceae (Cedrus Trew.)





Larix leptolepis. **Japanese Larch***
Optical section

PINACEAE





Pinus nigra var. poiretiana. Corsican Pine
Above: lateral view
Below: distal polar view

PINACEAE





Cedrus deodara. Deodar Cedar
Opposite above: lateral view (optical section)
Opposite below: lateral view (surface of bladders)
t: proximal polar view (optical section of bladders)
Below: proximal polar view (surface of body)



Picea omorika. Serbian Spruce
Grains in proximal polar view (subsurface focus) and lateral view (surface of bladders)

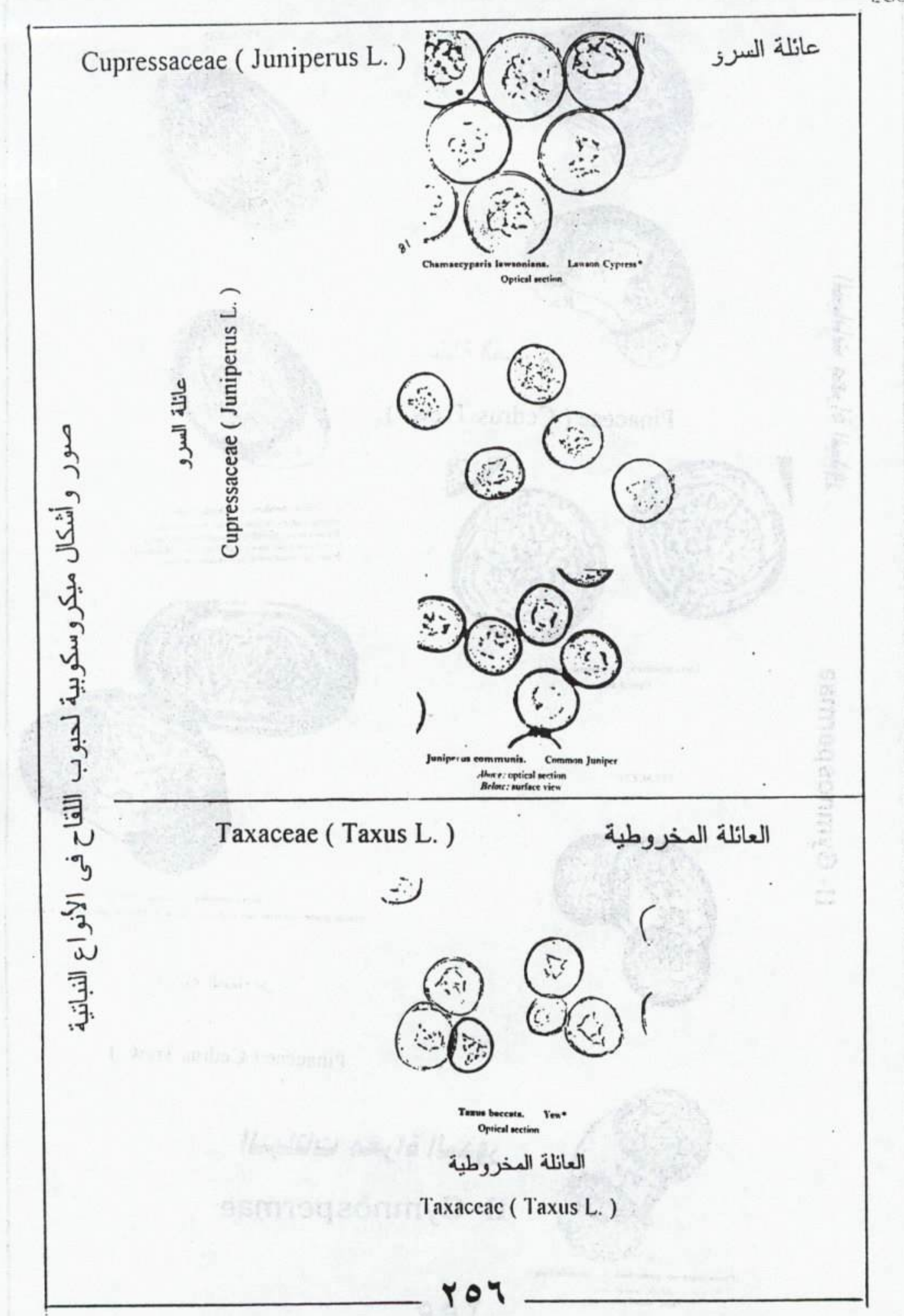
عائلة الصنوبر

Pinaceae (Cedrus Trew.)

النباتات معراة البذور

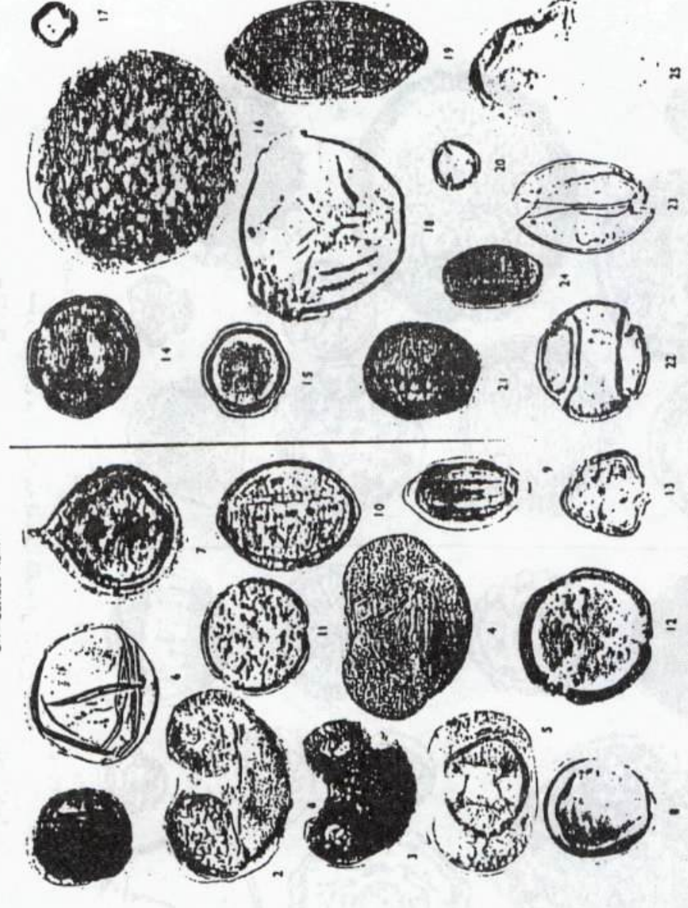
II- Gymnospermae

صور و أشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية



العائلة المخروطية

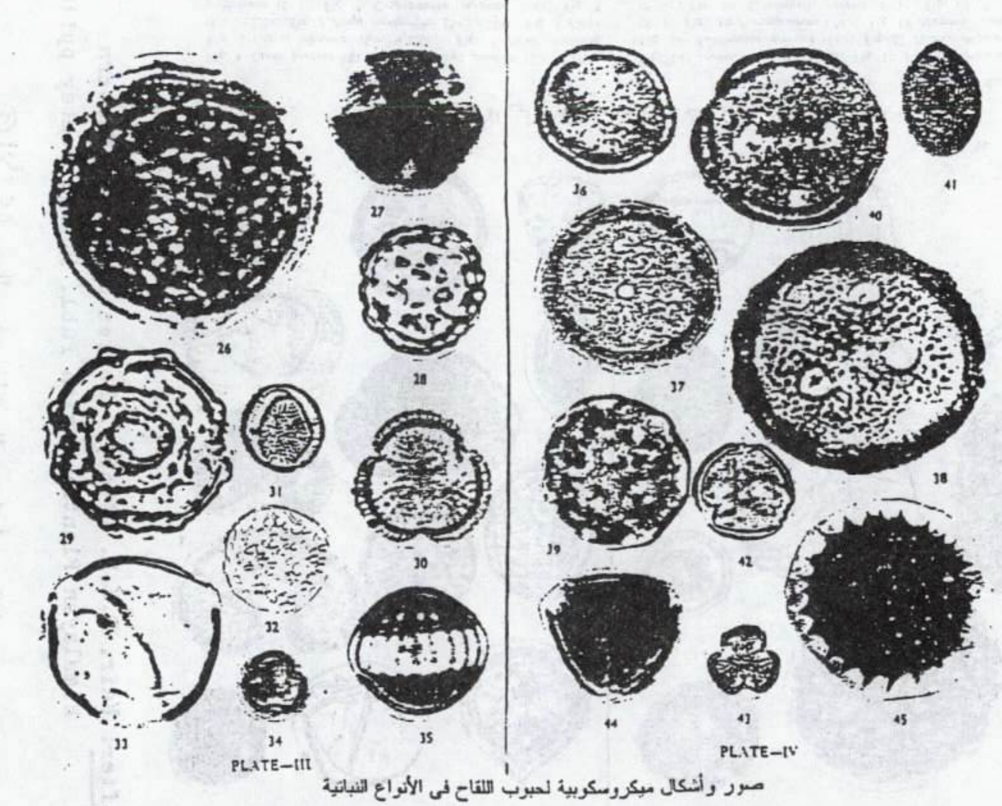
Taxaceac (Taxus L.)



② after: Nair, P.K.K. (1965): Pollen Grains of Western Himalayan Plants: Asian Publ. House, Bombay pp! 102.

② الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

PLATE—III

Fig. 26 *Nelumbo nucifera* (Pv.): Fig. 27 *Papaver dubium* (Pv.): Fig. 28 *Corydalis ramosa* (Pv.): Fig. 29 *Fumaria indica* (Sv.): Fig. 30 *Brassica campestris* (Pv.): Fig. 31 *Cardamine hirsuta*: Fig. 32 *Matthioia incana* (Sv.): Fig. 33 *Viola biflora* (Pv.): Fig. 34 *Flacourtia ramontchi* (Pv.): Fig. 35 *Polygala abyssinica* (Ev.).

PLATE—IV

Fig. 36 *Arenaria foliosa* (Sv.): Fig. 37 *Lychnis coronaria*: Figs. 38 and 39 *L. indica* (Fig. 38. Large grain: Fig. 39. Aborted and smaller grain): Fig. 40 *Stellaria aquatica* (Surface view showing united pores): Fig. 41 *Myricaria elegans* (Ev.): Fig. 42 *M. germanica* (Pv.): Fig. 43 *Tamarix gallica* (Pv.): Fig. 44 *Camellia drupifera* (Pv.): Fig. 45 *Abutilon hirtum* (Pv.).



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

PLATE—V

Fig. 46 *Hibiscus lobatus* (Sv.; × 500); Fig. 47 *Grewia laevigata* (Ev.; × 500); Fig. 48 *Linum usitatissimum* (Pv.); Fig. 49 *Reinwardtia trigyna* (Sv.); Fig. 50 *Erodium cicutarium* (Pv.; × 500); Fig. 51 *Geranium nepalense* (Ev.; showing surface; × 500); Fig. 52 *G. robertianum* (Pv.; × 500); Fig. 53 *Oxalis acetosella* (Pv.; Colpi slightly broken up by acetolysis; × 500); Fig. 54 *Impatiens balsumina* (Pv.; × 500); Fig. 55 *I. chinensis* (Pv.; × 500).

PLATE—VI

Fig. 56 *Atalantia monophylla* (Ev.); Fig. 57 *Evodia fraxinifolia* (Ev.); Fig. 58 *Ochna pumila* (Ev.); Fig. 59 *Azadirachta indica* (Ev.): Fig. 60 *Cedrela toona* (Pv.); Fig. 61 *Ilex dipyrena* (Ev.): Fig. 62 *Euonymus crenulatus* (Pv.): Fig. 63 *Ampelocissus divaricatus* (Ev.); Fig. 64 *Acer acuminatum* (Pv.); Fig. 65 *Rhus cotinus* (Ev.): Fig. 66 *Astragalus chlorostachys* (Ev.); Fig. 67 *Caragana pygmaea*; Fig. 68 *Lotus corniculatus* (Ev.): Fig. 69 *Dumasia villosa* (Pv.); Figs. 70 and 71 *Erythrina indica* (Fig. 70. Ev.; Fig. 71. Pv.).

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

PLATE—VII

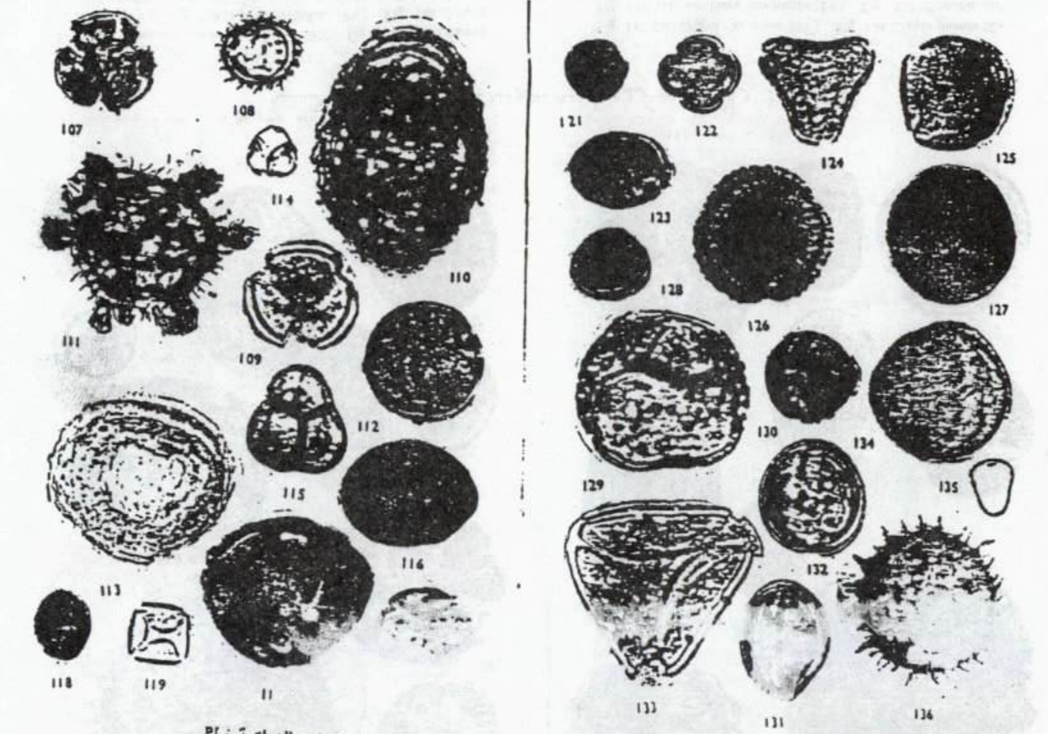
Fig. 72 *Acacia arabica* (Polyad; × 500); **Fig. 73** *Albizzia glabra* (Polyad; × 504); **Fig. 74** *Agrimonia pilosa* (Ev.); **Fig. 75** *Eriobotrya japonica* (Ev.); **Fig. 76** *Fragaria indica* (Ev.); **Fig. 77** *Potentilla micropetala* (Ev.); **Fig. 78** *Pyrus pashia* (Pv.; × 500); **Fig. 79** *Ribes glaciale* (Sv.); **Fig. 80** *Sedum ewersii* (Ev.); **Fig. 81** *Parrotia jacquemontiana* (Ev.); **Fig. 82** *Myriophyllum spicatum* (Pv.); **Fig. 83** *Melastoma malabathricum*; **Fig. 84** *Circaea alpina* (Pv.; × 500); **Fig. 85** *Epilobium roseum* (Pv.; × 500); **Fig. 86** *Jussieua repens* (Pv.; × 500); **Fig. 87** *Trapa natans* (Pv.; × 500); **Fig. 88** *Heracleum nepalense* (Ev.; × 500); **Fig. 89** *Oenanthe stolonifera* (× 500); **Fig. 90** *Pimpinella acuminata* (× 500); **Fig. 91** *Alangium chinensis* (Pv.; × 500); **Fig. 92** *Cornus macrophylla* (Pv.; × 500).

PLATE—VIII

Fig. 93 *Leycesteria formosa* (Pv.; × 500); **Fig. 94** *Lonicera quinquelocularis* (Pv.; × 500); **Fig. 95** *Sambucus ebulus* (Pv.); **Fig. 96** *Viburnum cotinifolium* (Ev.); **Fig. 97** *V. nervosum* (Pv.); **Fig. 98** *Adina cordifolia* (Ev.); **Fig. 99** *Hamiltonia suaveolens* (Pv.); **Fig. 100** *Randia uliginosa* (Ev.); **Fig. 101** *Rubia cordifolia* (Pv.); **Fig. 102** *Valeriana officinalis* (Pv.; × 500); **Fig. 103** *V. roylei* (Pv.; × 500); **Fig. 104** *V. wallichii* (Pv.; × 500); **Fig. 105** *Dipsacus inermis* (Pv.; × 500); **Fig. 106** *Morina coulteriana* (Ev.; × 500).

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الانواع النباتية

PL.

PLATE—IX

Fig. 107 *Aster sikkimmensis* (Pv.); Fig. 108 *'loga fontenesii* (Ev.); Fig. 109 *Artemisia vulgaris* (Pv.); Fig. 110 *C rthamus oxyacantha* (Ev.); Fig. 111 *Cichorium intybus* (Pv.) Fig. 112 *Campanula argyrotricha* (Pv.); Fig. 113 *Cyananthus integer* (Pv.); Fig. 114 *Cassiope fastigiata* (tetrad; × 500); Fig. 115 *Rhododendron arboreum* (tetrad; × 500); Fig. 116 *Hypopitys multiflora* (Ev.); Fig. 117 *Monotropa uniflora* (Pv.); Fig. 118 *Androsace aizoon* (Ev.); Fig. 119 *Primula denticulata* (Pv.); Fig. 120 *P. involucrata* (Pv.).

ΓE—X

PLATE—X

Fig. 121 *Ardisia solanacea* (Pv.), Fig. 122 *Myrsine africana* (Pv.); Fig. 123 *Symplocos ferruginea* (Ev.); Fig. 124 *S. paniculata* (Pv.); Fig. 125 *Fraxinus excelsior* (Pv.); Fig. 126 *Jasminum dispermum* (Pv.; × 500); Fig. 127 *Holarrhena antidysenterica* (Pv.); Fig. 128 *Alstonia scholaris* (Ev.); Fig. 129 *Trachelospermum fragrans* (Pv.); Fig. 130 *Buddle.. as..ica* (Ev.); Fig. 131 *Canscora diffusa* (Ev.); Fig. 132 *Gentiana ..rica* (Ev.); Fig. 133 *Limnanthemum indicum* (Pv.); Fig. 134 *Arnebia hispidissima* (Ev.); Fig. 135 *Onosma echioides* (Ev.); Fig. 136 *Ipomoea pilosa* (Sv.; × 500).

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

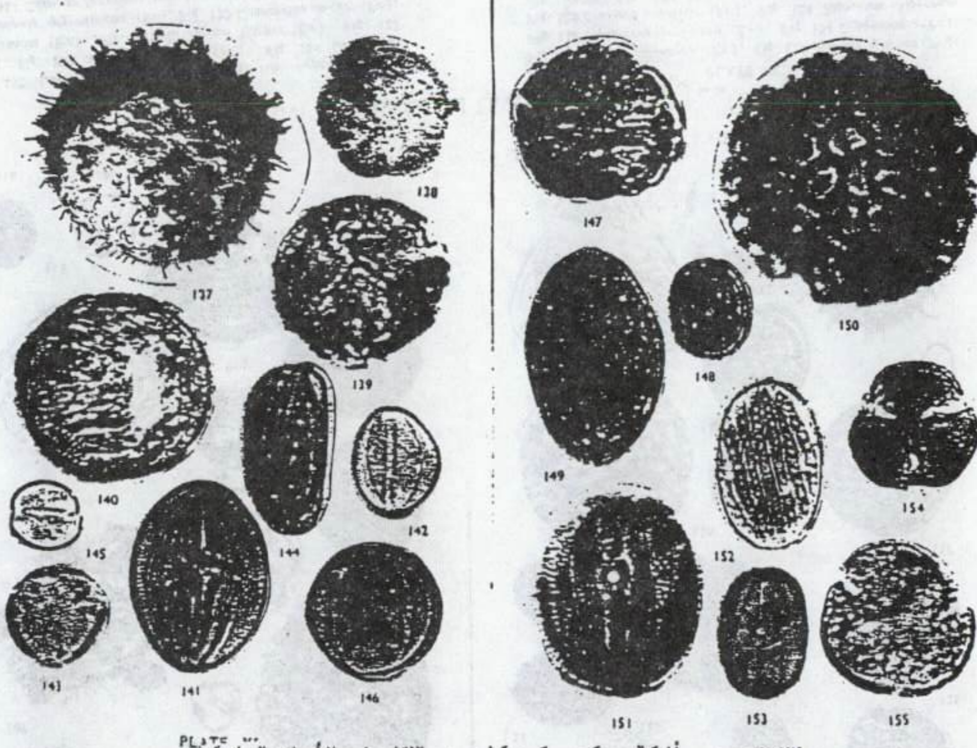


PLATE-XI :-XII صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

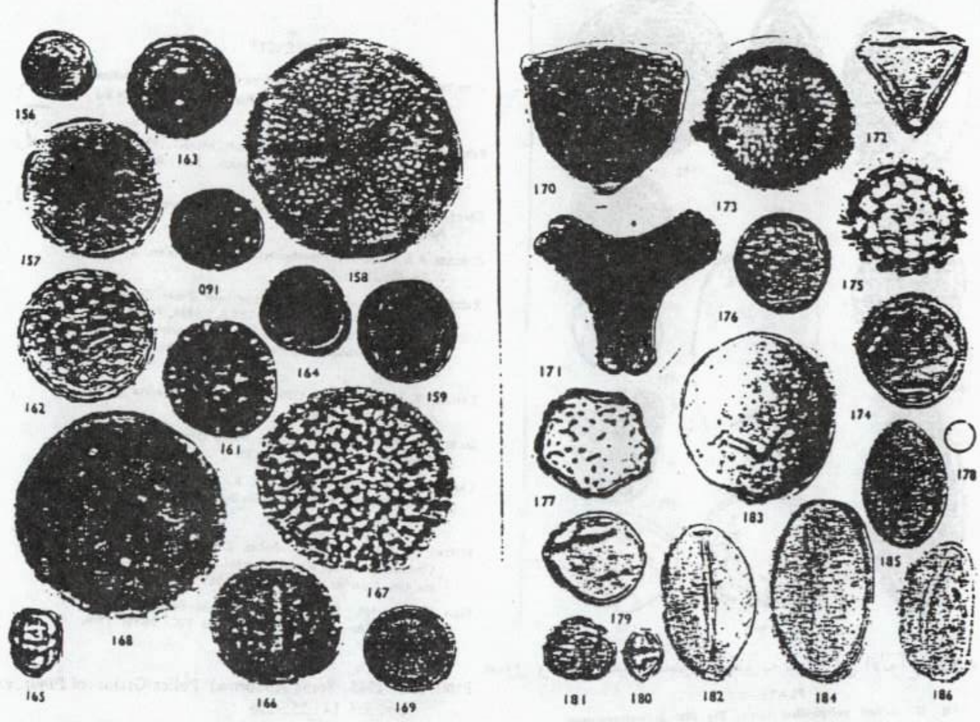
PLATE–XI

Fig. 137 *Ipomoea purpurea* (Sv.; × 500); Fig. 138 *Operculina turpethum* (Pv.); Fig. 139 *Atropa belladona* (Pv.); Fig. 140 *Datura metel* (Ev.); Fig. 141 *Hyoascyomus niger* (Ev.); Fig. 142 *Scrophularia lucida* (Ev.); Fig. 143 *Verbascum thapsus* (Pv.); Fig. 144 *Pedicularis asplenifolia* (Ev.); Fig. 145 *P. siphonantha* (Ev.); Fig. 146 *Veronica agrestis* (Ev.).

PLATE–XII

Fig. 147 *Utricularia flexuosa* (Pv.); Fig. 148 *Clurita pumila* (Ev.); Fig. 149 *Aechmanthera tomentosa* (Ev.); Fig. 150 *Daedalacanthus nervosus* (Pv.); Fig. 151 *Petalidium barlerioides* (Ev.); Fig. 152 *Strobilanthes dalhousianus* (Ev.; × 500); Fig. 153 *S. glutinosus* (Ev.; × 500); Fig. 154 *Callicarpa macrophylla* (Pv.); Fig. 155 *Clerodendron infortunatum* (Pv.; × 500).

الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح



PLATI صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية XIV-

PLATE–XIII

Fig. 156 *Colebrookia oppositifolia* (Pv.): Fig. 157 *Nepeta linearis* (Pv.): Fig. 158 *Salvia lanata* (Pv.): Fig. 159 *Plantago lanceolata* (Sv.): Fig. 160 *Achyranthes bidentata* (Sv.): Fig. 161 *Gomphrena decumbens* (Sv.): Fig. 162 *Chenopodium album* (Sv.): Fig. 163 *Phytolacca acinosa* (Ev.): Fig. 164 *Oxyria digyna* (Pv.): Fig. 165 *Polygonum plebejum* (Ev.): Fig. 166 *P. sphaerocephalum* (Ev.): Fig. 167 *P. amphibium* (Ev.): Fig. 168 *P. hydropiper* (Sv.): Fig. 169 *Daphne cannabina* (Sv.).

PLATE–XIV

Fig. 170 *Elaeagnus umbellata* (Pv.): Fig. 171 *Dendrophthoe falcata* (Pv.): Fig. 172 *Scurrula pulverulenta* (Pv.): Fig. 173 *Baliospermum axillare* (Sv.): Fig. 174 *Mallotus philippinensis* (Pv.): Fig. 175 *Sarcococca pruniformis* (Sv.): Fig. 176 *Celtis australis* (Pv.): Fig. 177 *Ulmus wallichiana* (Pv.): Fig. 178 *Morus alba* (Ev.): Fig. 179 *Cannabis sativa* (Pv.): Fig. 180 *Castanopsis indica* (Ev.); Fig. 181 *Salix elegans* (Pv.): Fig. 182 *Ophiopogon intermedius* (Sv.): Fig. 183 *Crocus sativus* (Sv.): Fig. 184 *Iris kamaonensis* (Lv.): Fig. 185 *Dioscorea deltoidea* (Lv.): Fig. 186 *Allium rubellum* (Lv.).

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

PLATE—XV

Fig. 187 *Lilium polyphyllum* (Lv.): Fig. 188 *L. wallichianum* (Lv.: ×500): Fig. 189 *Theropogon pallidus* (Lv.): Fig. 190 *Trillium govanianum* (Lv.): Fig. 191 *Colchicum luteum* (Pv.); Fig. 192 *Fritillaria oxypetala* (Sv.: ×500): Fig. 193 *Alisma plantago* (Sv.): Fig. 194 *Eriocaulon sieboldianum* (Sv.): Fig. 195 *Bulbostylis barbata* (Sv.): Fig. 196 *Arthraxon lanceolatus* (Lv.): Fig. 197 *Zea mays* (Lv.; ×500).

REFERENCES

ANONYMOUS 1958. Towards Terminological Unification in Pollen and Spore Morphology. *Grana Palynologica* (N.S.) 1 (3): 3-5.

BARGHOORN, S. E., CLISBY, K. H. and WOLFE, M. K. 1954. Fossil Maize from the Valley of Mexico *Bot. Mus. Leafl. 1. Harv.* 16 (*a*): 229-239.

CERCEAU, M. 1959. Cle De De'termination D'Ombelliferes, *Pollen et Spores* 1: 145-190.

COETZEE, J. A. 1955. The Morphology of *Acacia* Pollen, *S. Afri. J. Sci.* 52: 23-27.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms*. Waltham, Mass. U.S.A.; 1954, Pollen Morphology and Plant Taxonomy, *Botaniska notisier* 2: 65-81: 1954 a, *An Introduction to Pollen Analysis*, Waltham, Mass. U.S.A.

FAEGRI, K. and IVERSEN, J. 1950. *Text-book of Modern Pollen Analysis*, Copenhagen.

IKUSE, M. 1956. Some Noteworthy Pollen Grains from Japan, *Grana Palynologica* 1 (2): 148-153.

LAKHANPAL, R. N., and NAIR, P.K.K. 1956 Some Abnormal Pollen Grains of *Picea smithiana* Boiss, *J. Indian Bot. Soc.* 35: 426-29.

MITTRE, V. 1957. Abnormal Pollen Grains of Some Indian Gymnosperms with Remarks on the Significance of Abnormalities, *J. Indian bot. Soc.* 36: 548-563.

NAIR, P.K.K. 1958. Dimorphic Spines in the Pollen Grains of *Malva parviflora* L., *J. sci. industr. Res.* 17C: 35-36; 1960.

PURI, G.S. 1945. Some Abnormal Pollen Grains of *Pinus excelsa* *Curr. Sci.* 14: 255-256

SHARMA, MITHILESH 1962. Pollen Morphology of *Reinwardtia indica* Dum., *Pollen et Spores* 4 (2): 269-272.

STIX, E. 1960. Pollen Morphologische Untersuchungen an Compositen, *Grana Palynologica* 2 (2): 41-114.

TCHIGOURIAEVA, A. A. 1954. Structure du Pollen des Gnetales, *Grana Palynologica* 1: 95-98.

WILLIS, J. C. 1957. *A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns*, Cambridge.

③ حبوب اللقاح
(خبز النحل)
POLLEN GRAINS

* تم كلي من كل الثمرات *

شغالة تحمل الحبوب

رجل وسطية

رجل جمع خلفية

الرجل الخلفية في الشغالة

الرجل الخلفية في شغالة النحل

شغالة نحل العسل تجمع حبوب اللقاح من احدى الأزهار

(تتنوع وتتشكل الحبوب تبعا لنوع النبات ونوع الثمرات)
(التي هي نتاج التلقيح)

حبوب اللقاح
أنواع مصورة بالميكروسكوب الإلكتروني المجسم

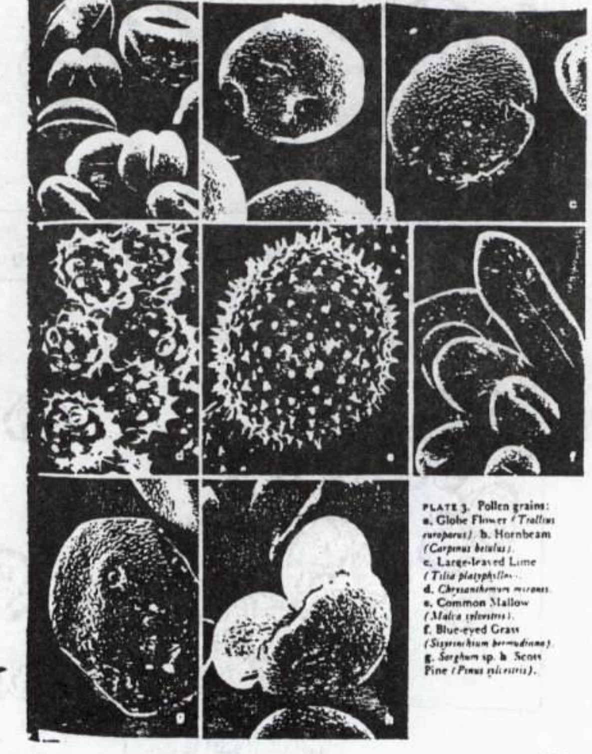
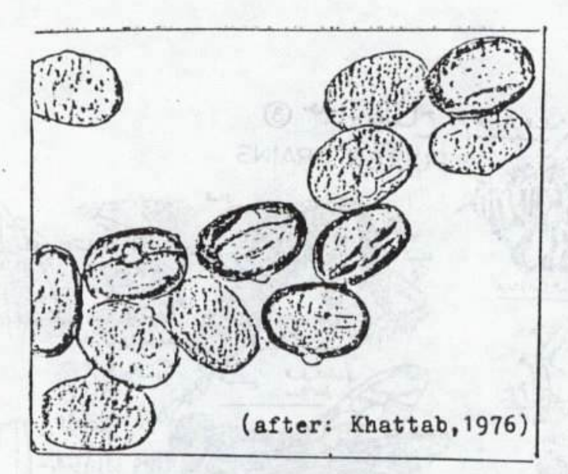
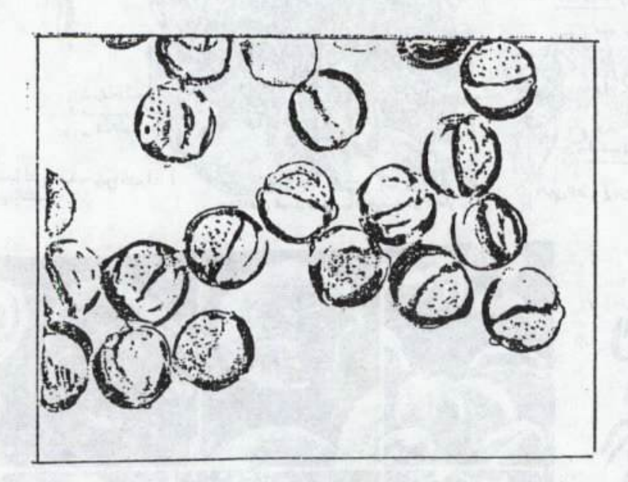


PLATE 3. Pollen grains: a. Globe Flower (*Trollius europaeus*). b. Hornbeam (*Carpinus betulus*). c. Large-leaved Lime (*Tilia platyphyllos*). d. *Chrysanthemum miconis*. e. Common Mallow (*Malva sylvestris*). f. Blue-eyed Grass (*Sisyrinchium bermudiana*). g. *Sorghum* sp. h. Scots Pine (*Pinus sylvestris*).



شكل رقم (   ) حبوب لقاح الفول البلدى



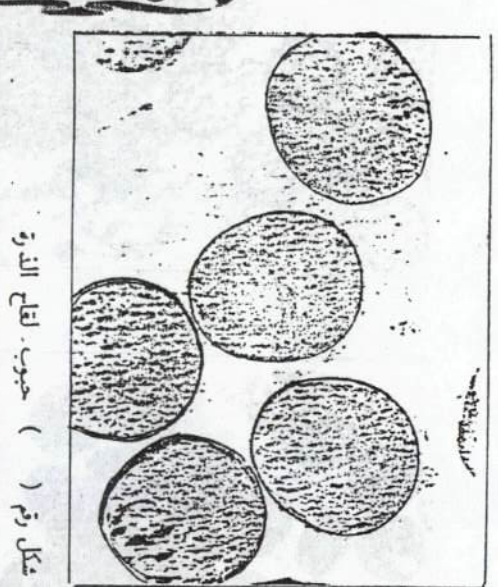
شكل رقم (   ) حبوب لقاح الكبر .



شكل رقم (   ) حبوب أشجار الكافور

أشكال وتركيب حبوب اللقاح فى العائلات النباتية المزهرة

STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF POLLEN GRAINS IN FLOWERING PLANT FAMILIES ③

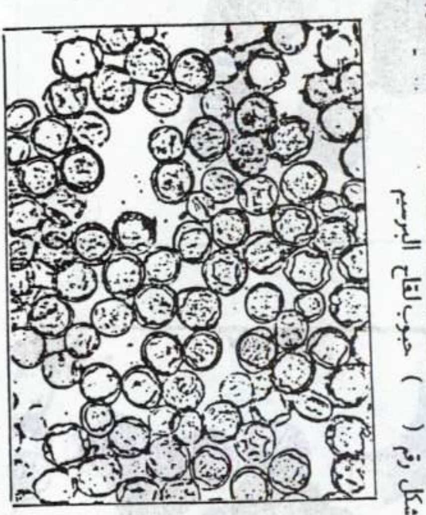


شكل رقم ( ) حبوب لقاح الذرة

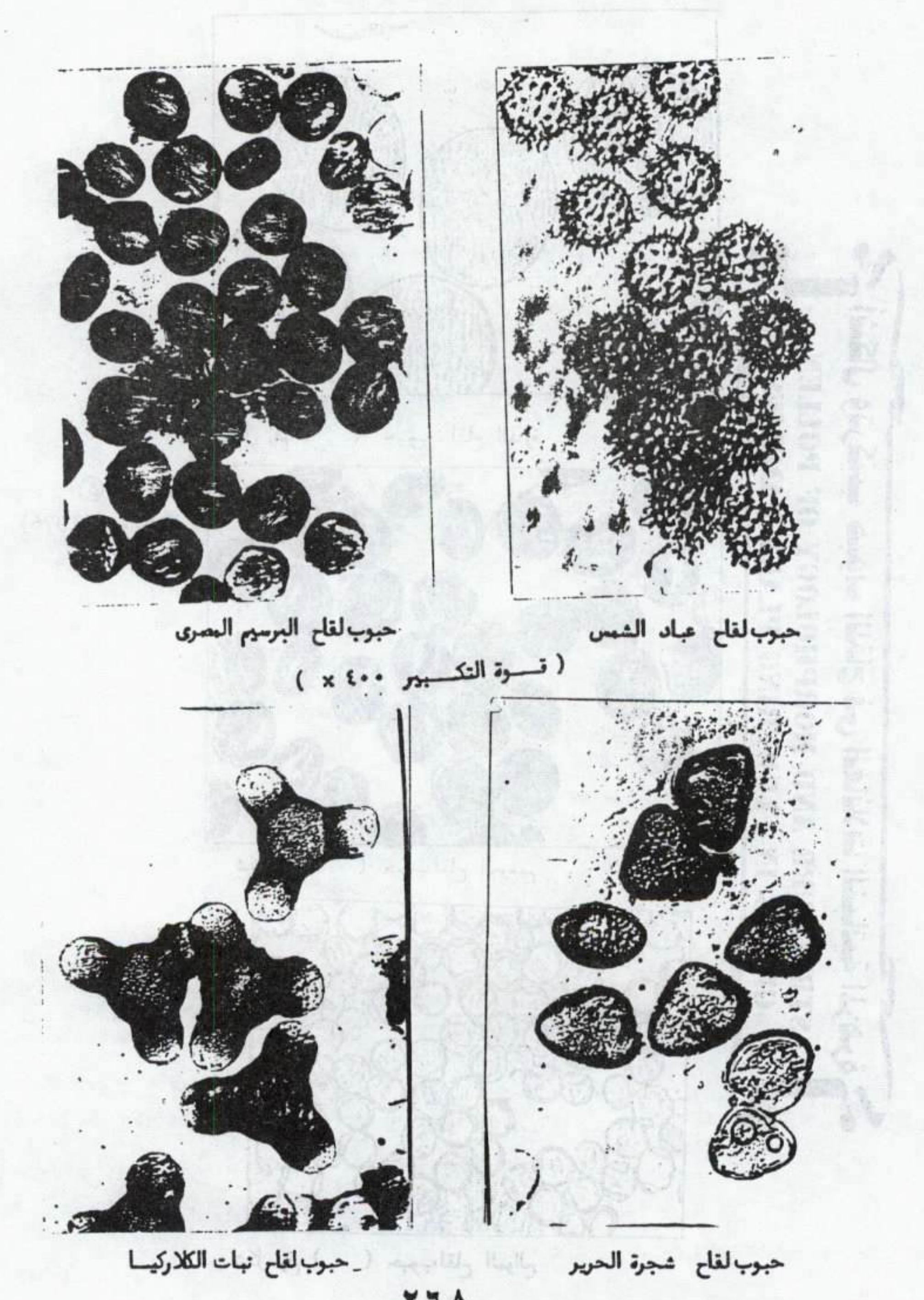
after: ③ Khattab(1976)



شكل رقم ( ) حبوب لقاح البرسيم



شكل رقم ( ) حبوب لقاح الموالح



حبوب لقاح عباد الشمس
حبوب لقاح البرسيم المصرى

(قــوة التكــبير ٤٠٠ x)

حبوب لقاح شجرة الحرير
حبوب لقاح نبات الكلاركيــا

المراجع والمصادر العامة
عن موضوع حبوب اللقاح

١) تربية النحل – د . صلاح الدين رشاد (١٩٧٢) كلية الزراعة – القاهرة.

٢) نحل العسل ومنتجاته – د. محمد على البنبى (١٩٧٩) دار المعارف – القاهرة .

٣) تربية النحل وانتاج العسل – د. محمد عباس عبد اللطيف وآخرون (١٩٨٠) كلية الزراعة – جامعة الأسكندرية .

٤) العلاج بعسل النحل – د. محمد الحلوجى (١٩٧٧) – دار المعارف القاهرة

٥) نحل العسل – د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٤) – كلية الزراعة بمشتهر – مصر

٦) عسل النحل والطب الحديث – د. على فريد محمد (١٩٨٦) – كتاب اليوم الطبى – الأخبار

٧) الأسس العلمية للنحالهة ونحل العسل د. عبد الرحمن البرى ، د. متولى خطاب – (١٩٨٧) كلية الزراعة بمشتهر – جامعة الزقازيق

٨)نحل العسل فى القرآن والطب –د. محمد على البنبى (١٩٨٧) –مركز الأهرام للترجمه

٩) مورفولوجيا نحل العسل د. متولى مصطفى خطاب (تحت الطبع)

١٠) أطلس النحالة ونحل العسل – د. متولى مصطفى خطاب

١١) نحل العسل فيه شفاء للناس – د. متولى مصطفى خطاب

12) Bailey, L . (1981) Honey Bee Pathology. Academio Press. A subsidiary of Harcourt Brace, Jovanovich Publisher, London.

13)Crane, Eva (1975) A Comperhensive Survey Honey International Bee Research Association , London.

14)Deans, A. S. C. (1963) BEEKEEPING TECHNIQUES. Oliver and Boyd, Edinburgh and London.

15)Hooper, T.(1976) Guide to Bee and Honey . Filmest and printed by Bas Printers Limited, Wallop, Hampshire.

16)Johanason T.S.K. and M.P. (1978) Some Important Operations in Bee Mangement .International Bee Research Association , London.

17) Laidlaw, H.H. and Eckert, J.. (1962) Queen Rearing University of California press Berkely and Los -Angeles (1962).

18)Nayer, D. (1979) Basic Beekeeoing . Thorsohs Oub. Ltd . Wellingborough, Northamptonshire.

19)Singh, S. (1965) Beekeeping in India . Indian Council of Agric Research. New Delhi.

20)Snodgrass, R.E. (1956) : Anatomy of the Honeybees. Constable & Co. LTD. London.

21)Voznon, F . (1976) Beekeping. "Teach Youself- Book. Hodder and Stoughton Ltd. Mill. USA.

مراجع عن حبوب اللقاح

REFERENCES

References for Pollen

Adams, C.F. (1975). Nutritive Value of American Foods in Common Units. USDA Agric. Handb. No. 456. Washington DC: Government Printing Office.

Anon. (1984). Presidential pollen. *Time Mag.* 1984 (Apr. 30): 55.

Ask-Upmark, E. (1967). Prostatitis and its treatment. *Acta Med. Scand, 181*:355-57.

Baker, H.G. and I. Baker. (1979). Starch in angiosperm pollen grains and its evolutionary significance. *Amer. J. Bot.* 591-600.

Bell, R.R., E.J. Thornber, J.L.L. Sect. M.T. Groves, N.R. Ho and D.T. Bell. (1983). Composition and protein quality of honeybee-collected pollen of *Eucalyptus calophylla. J. Nutr. 113*:2479-84.

Benson, K. (1984). Cleaning and handling pollen. *Amer. Bee J. 124*:301-05.

Bock, S.A. and F.M. Atkins. (1989). Fifteen years of double-blind placebo-controlled food challenges. *J. Allergy Clin. Immunol. 83(1)*:238.

Kitzes, G., H.A. Schuette and C.A. Elvehjem. (1943). The B vitamins in honey. *J. Nutr. 26*:241-50.

Kleinschmidt, G.J. and A.C. Kondos. (1976). The influence of crude protein levels on colony production. *Australasian Beekeeper 78*:36-39.

Krinsky, N.I. (1988). The evidence for the role of carotenes in preventive health. *Clin Nutr. 7*:107-12.

Kvist, U., S. Kjellberg, L. Björndahl, M. Hammer and G.M. Roomans. (1988). Zinc in sperm chromatin and chromatin stability in fertile men and men in barren unions. *Scand. J. Urol. Nephrol. 22*:1-6.

Lehnherr, V., P. Lavanchy and M. Wille. (1979). Pollensammeln 1978: 5. Eiweiss- und Aminosäuregehalt einiger häufiger Pollenarten. *Schweiz. Bienenzeit. 102*:482-88.

Leppla, N.C., L.N. Standifer and E.H. Erickson, Jr. (1974). Culturing larvae of blister beetles on diets containing different pollens collected by honeybees. *J. Apic. Res. 13*:243-47.

Levin, M.D. and G.M. Loper. (1984). Factors affecting pollen trap efficiency. *Amer. Bee. J. 124*:721-23.

Lin, F.L., T.R. Vaughan, M.L. Vandewalker and R.W. Weber. (1989). Hypereosinophilia, neurologic, and gastrointestinal symptoms after bee-pollen ingestion. *J. Allergy Clin. Immunol. 83*:793-96.

Linscheer, W.G. and A.J. Vergroesen. (1988). Lipids. In: Modern Nutrition in Health and Disease, 7 ed. (M.E. Shils and V.R. Young, eds.). p 72-107. Philadelphia: Lea & Febiger.

Mansfield, L.E. and G.B. Goldstein. (1981). Anaphylactic reaction after ingestion of local bee pollen. *Ann. Allergy 47*:154-56.

Maurer, M.L. and M.B. Strauss. (1961). A new oral treatment for ragweed hay fever. *J. Allergy 32*:343-47.

McLellan, A.R. (1977). Minerals, carbohydrates and amino acids of pollens from some woody and herbaceous plants. *Ann. Bot. 41*:1225-32.

Nation, J.L. and F.A. Robinson. (1971). Concentration of some major and trace elements in honeybees, royal jelly and pollens, determined by atomic absorption spectrophotometry. *J. Apic. Res. 10*:35-43.

Nielson *et al.* (1955). Investigations on the chemical composition of pollen from some plants. *Acta Chemica Scandinavica 9*(1955):1100-1106.

Noyes, C.E. Jr. (1961). The use of cernitin, an extract of organic pollen, to increase body weight and to increase resistance toward infections. Unpublished report of Svenssons Boktryckeri, Bastad, Sweden.

O'Rourke, M.K. and S.L. Buchmann. (1990). Standardized pollen analytical techniques used for various bee collected samples. *Environ. Entomol.* (in Press).

Pearson, P.B. (1942). Pantothenic acid content of pollen. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 51:* 291-92.

Pieroni, R.E., B.E. Phillipson, D.L. Lentz, L. Wittlake and F.C. Gabrielson. (1982). "Miracle" bee pollen: don't let your patients get stung! *J. Med. Assoc. State Alabama 51:*11, 15-16

Rabie, A.L., J.D. Wells and L.K. Dent. (1983). The nitrogen content of pollen protein. *J. Apic. Res. 22:*119-23.

Rayner, C.J. and D.F. Langridge. (1985). Amino acids in bee-collected pollens from Australian indigenous and exotic plants. *Aust. J. Exp. Agric. 25*:722-26.

Recommended Dietary Allowances. (1989). 10th Edition. Washington: *National Academy Press.*

Robinson, W. (1948). Delay in the appearance of palpable mammary tumors in C3H mice following the ingestion of pollenized food. *J. Nat. Cancer Inst. 9*:119-23.

Rosenthal, C. (1967). Chemical composition and importance of pollen. *Apicultura (Bucharest) 20*:11-15. *(Chem. Abst. 69*:3125).

Ruiz Abad, L. (1975). Effect of introducing pollen in the diet of rodents. In: The Hive Products — Food, Health and Beauty (Int. Sym. Apitherapy, Madrid 1974). p 142-46. Bucharest: Apimondia.

Salajan, G. (1970). *Inst. Agron. "Dr. Petru Groza" Luc. Stiit. Ser. Zootech. 26:165*(cited in Stanley and Linskens, 1974, p 113).

Sasagawa, H. (1982). Some experiments on development and nutrition of two spotted cricket, *Gryllus bimaculatus* De Geer with special reference to effects of honeybees' products. *Honeybee Science 3*:135-36.

Schmalzel, R. (1980). The Diet Breadth of *Apis* (Hymenoptera: Apidae). Unp. M. S. Thesis, University of Arizona.

Schmidt, J.O. (1984). Feeding preferences of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae): individual versus mixed pollen species. *J. Kansas Entomol. Soc. 57*:323-27.

Schmidt, J.O. and P.J. Schmidt. (1984). Pollen digestability and its potential nutritional value. *Gleanings in Bee Culture 112*:320-322.

Schmidt, J.O. (1985). Phagostimulants in pollen. *J. Apic. Res. 24*:107-14.

Schmidt, J.O. and B.E. Johnson. (1984). Pollen feeding preference of *Apis mellifera*, a polylectic bee. *Southwest. Entomol. 9*:41-47.

Schmidt, J.O., S.C. Thoenes and M.D. Levin. (1987). Survival of honey bees, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), fed various pollen sources *Ann. Entomol. Soc. Amer. 80*:176-83.

Schmidt, J.O., S.L. Buchmann and M. Glaiim. (1989). The nutritional value of *Typha latifolia* pollen for bees. *J. Apic. Res. 28*:155-65.

Schmidt, P.J., J.O. Schmidt and C.W. Weber (1984) Mesquite pollen as a dietary protein source for mice. *Nutr. Reports Intl. 30*:513-22.

Shaparew, V. (1985). Pollen trap—design optimization. *Amer. Bee J. 125*:173-75.

Smith, R.B. and T.P. Mommsen. (1984). Pollen feeding in an orb-weaving spider. *Science 226*:1330-32.

Solberg, Y and G. Remedios. (1980). Chemical composition of pure and bee-collected pollen. *Sci. Reports Agric. Univ. Norway 59(18)*:1-12.

Squillace, D.L., K.G. Sweeney, R.T. Jones, J.W. Yuninger and R.M. Helm. (1988) Fatal food-induced anaphylaxis. *J. Allergy Clin. Immunol. 81*:239.

Stanley, R.G. and H.F. Linskens. (1974). Pollen: Biology, Biochemistry, Management. Berlin: Springer-Verlag.

Steben, R.E. and P. Boudreaux. (1978). The effects of pollen and protein extracts on selected blood factors and performance of athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness. 18*:221-26.

Tamas, V., G. Salajan and C. Bodea. (1970). Effectul polenului de porumb din hrana gainilor asupra pigmentatiei galbenusului de ou. *Stud. Cerc. Biochem. 13*:423-29.

Thorsons Eds. (1989). The Healing Power of Pollen with Propolis and Royal Jelly. Wellingborough, Northhampshire: Thorsons Publ. Group.

Todd, F.E. and O. Bretherick. (1942). The composition of pollens. *J. Econ. Entomol. 35*:312-17.

Togasawa, Y., T. Katsumata, M. Fukada and T. Motoi. 1967. Biochemical studies on pollen. VII. Vitamins of pollen. *Nippon Nagei Kaishi 41*:184-88.

Tu, L.-C., J.H. Strimas and S.L. Bahna. (1989). Estimated magnitude of food allergy by U.S. Physicians. *Ann. Allergy 63*:261.

Vivino, A.E. and L.S. Palmer. (1944). The chemical composition and nutritional value of pollens collected by bees. *Arch. Biochem. 4*:129-36.

Waller, G.D. (1980). A modification of the O. A. C. pollen trap. *Amer. Bee J. 120*:119-21.

Wang, W. (1989). The development and utilization of the resources of bee-pollen in China. *Proc. Intl. Congr. Apic. (Apimondia) 32*:239.

Wang, W., J. Hu and J. Cheng. (1984). Biological effect of honey bee pollen: I. radioprotective activity on hemotopoitic tissues of irradiated mice. *J. Hangzhou Univ. 11*:231-240.

Wang, W., J. Hu and L. Xu. (1987). Study of the digestibility and absorptibility of unbroken-walled pollen. *Food Science* (Beijing) 1987 *(10)*:1-4.

Weaver, N. and K.A. Kuiken. (1951). Quantitative analysis of the essential amino acids of royal jelly and some pollens. *J. Econ. Entomol. 44*:635-38.

Webster, T.C., R.W. Thorp, D. Briggs, J. Skinner and T. Parisian. (1985). Effects of pollen traps on honey bee (Hymenoptera: Apidae) foraging and brood rearing during almond and prune pollination. *Environ. Entomol. 14*:683-86.

Weygand, F. and H. Hofmann. (1950). Polleninhaltsstoffe, I. Mitteil: Zucker, Folinsäure und Ascorbinsäure. *Chem. Ber. 83*:405-13.

Wille, H., M. Wille, V. Kilchenmann, A. Imdorf and G. Bühlmann. (1985). Pollenernte und Massenwechsel von drei *Apis mellifera*-Völkern auf demselben Bienenstand in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. *Rev. Suisse Zool. 92*:897-914.

Willie, H. *et al.* (1985). Beziehung . . . *Bull. Societe Ent. Suisse 58*:205-214.

Youssef, A.M., R.S. Farag, M.A. Ewies and S.M.A. El-Shakaa. (1978). Chemical studies on pollen collected by honeybees in Giza region, Egypt. *J. Apic. Res. 17*:110-13.





المنـتـج الثـالث لنـحل العسل:

الغذاء الملكى (رويال جيلى)

" لبن النحل "

ROYAL JELLY OF HONEYBEES
BEES-MILK

تعريفه ومقدمة تاريخية

إنتاج الغذاء الملكى

تحليل غذاء اليرقات (لبن النحل)

تركيب الغذاء الملكى وخواصه الكيميائية والطبيعية

منشأ الغذاء الملكى وغذاء اليرقات فى شغالة النحل

غدد الغذاء الملكى فى شغالة نحل العسل

ملخص عام وفوائد الغذاء الملكى الطبية والعلاجية

الغذاء الملكى فى نحل العسل

لبن النحل (رويال جيلى)

ROYAL JELLY OF HONEYBEES
(BEES - MILK)

تعريف :- Identification

الغذاء الملكى فى نحل العسل هو إفراز غدى للغدد الفوق بلعومية hypophary ngeal glands للشغالات صغيرة السن (٨ - ١٠ يوم) حيث تفرزه الشغالة فى البيوت الملكية queen cells كغذاء لليرقات الملكية Larval queens التى ستصبح ملكات ، وسمى بالغذاء الملكى Royal jelly لأنه يقدم غذاء للملكات وليرقاتها . بينما غذاء اليرقات الصغيرة فى عيون الشغالات و الذكور فإنه يسمى غذاء الحضنة الصغيرة brood food حيث أن غذاء الحضنة هذا يحتوى علىمشابة الغذاء الملكى، حيث يتحول من اليوم الرابع من عمر يرقات الشغالات و الذكور بإضافة حبوب اللقاح و العسل إليه، و الغذاء الملكى كريمى أبيض مصفر لزج نوعا ما حيث يظهر متجانس القوام ، ويمكن جمعة من البيوت الملكية بإزالة اليرقة من فوق الغذاء وجمعة فى زجاجات لونها بنى ويحفظ فى الفريزر للمحافظة علية أو يخلط بعسل النحل

(Haydak & Vivino, 1950; Dietz , 1965; Matskuka et al, 1973 and khattab, 1981 and Asencot & Lensky, 1988)

مقدمة تاريخية :- Introduction

إن أول إشارة صدرت عن أهمية نحل العسل فى حياة الإنسان كانت منذ أكثر من ٦ آلاف سنة مضت حيث كان قدماء المصريين فى عصر الفراعنة حيث استخدموا منتجات النحل ، واستخدموا فى الإنتاج نظام النحالة المرتحلة Migratory Beekeeping على سطح نهر النيل العظيم ، كما سجلوا أهمية نحل العسل على معابدهم . أيضاً وجدت بعض الرسوم منذ القدم فى إحدى الكهوف فى الأندلس (أسبانيا) تبين أن الإنسان كان يقوم بالحصول على عسل النحل من خلاياه ، وحتى منتصف القرن الماضى (القرن العشرين ١٩٠٠) كان العسل هو المصدر الرئيسى للسكريات ، وسجل الكثير من المراجع عن العسل واستخداماته ، ومنذ عدة سنوات ليست بالبعيدة سجل بعض المعلومات عن السلوك الجماعى (الاجتماعى) لطائفة نحل

العسل Social behaviour ، وذكر التركيب الكيماوى لبعض الفورمونات التى تفرز بواسطة ملكة النحل Chemical structure of the phermones secreted by the queen وهذه الفورمونات هى التى تحافظ على بناء وتماسك طائفة نحل العسل بشكل طبيعى . وحتى أوائل الأربعينات من القرن الماضى لم يكن مفهوماً الأسباب التى تؤدى إلى الإختلافات المورفولوجية والفسيولوجية بين الشغالة و الملكات التى تنتج أساساً من بيض مخصب حيث أن التفرقة بينهما تبدأ عند العمر اليرقى فى اليوم الثانى بتأثير نوع الغذاء المقدم إلى اليرقة حيث تغذى اليرقة التى تعطى شغالة لمدة ٣ أيام على غذاء يرقى يتكون من لبن النحل (غذاء يشبه الغذاء الملكى إلى حد كبير) ، أما اليرقات هذه فى اليومان الباقيان من طورها اليرقى فتغذى على غذاء مكون من غذاء اليرقات السابق وحبوب اللقاح و العسل ثم تدخل طور العذراء لتعطى شغالات . أما اليرقات التى ستصبح ملكات فتغذى بالغذاء الملكى (لبن النحل) Royal jelly لمدة ٥ أيام (طول مدة طورها اليرقى) ثم تدخل فى طور العذراء لتخرج ملكة بعد ١٥ يوم من تاريخ وضع البيضة ، بينما تخرج الشغالة من طور العذراء بعد ٢١ يوم من تاريخ وضع البيضة . وقد تم تحديد الإختلافات التى يسببها تناول اليرقات الناتجة من بيض مخصب (يرقات الشغالات) لغذاء الشغالة Worker jelly أو تناولها للغذاء الملكى Royal jelly كما يوضح ذلك الباحثون :-

١- إشارة إلى **Haydak, (1943)** ترجع الإختلافات إلى الكمية الكبيرة من الغذاء الملكى ذو القيمة الغذائية العالية **high quality** الذى تقوم شغالات النحل الحاض **nurse bees** بإفرازه داخل البيوت الملكية **quee Cells** حيث يؤدى إلى تحول اليرقات بهذه البيوت إلى ملكات بعد ذلك . بينما الكميات القليلة من الغذاء اليرقى الخاص بالشغالات **worker jelly** الذى يخلط بعد ذلك بالعسل **honey** وحبوب اللقاح **pollen** ليستخدم فى تغذية اليرقات الكبيرة السن بعد اليوم الثالث من عمرها اليرقى حيث تصبح شغالات بعد خروجها من طور العذراء ، ويؤدى هذا الاختلاف فى الغذاء إلى اختلافات فى الشكل وفى تركيب مبيض الشغالة و الملكة وهذا راجع إلى تأثيرات الغذاء المقدم لليرقات هرمونيا **hormone production**

٢- ومن تجارب **Von Rein,1933 & 1956** حيث أوضح أن تربية اليرقات الصغيرة السن وتقديم الغذاء الأساس الذى يحتوى على المواد الأساسية التى تحدث التغير الأساس فى الشكل ولكنة لا يحدث التطور المطلوب إلى الملكات بمقارنته بالتغذية بالغذاء الملكى الذى يحتوى على عامل النمو الجنسى Promote sexual development ، بينما يرقات الشغالة يقدم لها غذاء لا يساعدها على التطور إلى إناث كاملة كما أن هذا الغذاء فى الطور اليرقى يثبط عملية التطور inhibits metamorphosis حيث أن الغذاء الذى يقدم لليرقات (غذاء اليرقات larval food ، العسل honey ، حبوب اللقاح pollen) .

٣- أوضح **Weaver (1955)** من تجارب تربية اليرقات الناتجة من بيض مخصب فـــى المعمل أن الغذاء الملكى Royal jelly يحتوى على مواد منشطة خاصـــة تســاعد علـــى تحويل اليرقات إلى ملكات عند تغذيتها علية فى مراحل النمو اليرقى ، وبدون هذه المـــواد فإن اليرقات تتحول إلى شغالات .

٤- وحتى عام ١٩٦٠ بمقارنة التحليلات و البيانـــات البيولوجيـــة للعالمـــان **Shuel and Dixon, (1960)** أوضحا أن الإختلافات تتوقف على كمية الهرمون الذى تتلقاه اليرقـــات فى الأعمار الصغيرة حيث يتم التحول إلى ملكة أو شغالة ، وأن كمية الهرمون فى الغـــذاء هى التى تحدث الإختلافات بين اليرقات المغذاة أثناء الطور اليرقى وقد يعـــود هـــذا إلـــى الفيتامينات أو مواد أساسية أخـــرى بـــالغذاء المقـــدم للشـــغالات فـــى طورهـــا الـــيرقى Vitamin or other essential substance that can affect the worker jelly

ولتوضيح الإختلافات التى تحدث بين أفراد طائفة النحل وتأثرها بنوع الغـــذاء المقدم لليرقات ، تم مقارنة التركيب الكيماوى للغذاء الملكـــى Royal jelly وغذاء الشغالات worker jelly مع استخدام الدراسات الحيوية Biological Studies ويتم عزل المواد الفعالة فى الغذاء الملكى وتم ذلـــك خـــلال عـــدة بحوث للعلماء :

Butler, (1956); Johanson & Johanson, (1958); Armbruster, (1960) ; Townsend & Shuel, (1962); Rembold, (1961) ; Rembold & Hanser, (1964) and Diets (1965); and khattb, (1981 & 1988) .

إنتاج الغذاء الملكى
ROYAL JELLY PRODUCTION

يتم إنتاج الغذاء الملكى بكميات صغيرة فى بداية موسم النشاط فى الربيع من الطوائف التى يزداد نشاطها من بيوت الإحلال أو الطوارئ أو التى تظهر بها غريزة التطريد ، وللإنتاج الصغير كما سبق ترفع الملكة الأم من الطائفة (الخلية) فى نوية أو صندوق سفر أو تحجز تحت قفص (نصف الكرة) وبعد ٣ - ٤ أيام من التيتيم يتم جمع الغذاء الملكى بعد رفع اليرقة من البيوت الطبيعية بملعقة رفع اليرقات ، ثم يجمع ما تحتها من الغذاء الملكى ويعبأ مباشرة فى زجاجات صغيرة سعتها حوالى ٥جم (يلزم استعمال زجاجات داكنة اللون) ، وأن تكون مغمورة فى حمامات من الثلج ، وذلك لأن الغذاء الملكى يتأثر بالضوء ودرجة الحرارة العالية ويفقد خواصه ويتحول إلى الأصفر الكريمى أو الأصفر .

الإنتاج التجارى للغذاء الملكى Commercial Production of Royal jelly

تستعمل طريقة الإنتاج باستخدام الكؤس الصناعية (الشمعية أو البلاستيك) كما هو مستعمل فى تربية الملكات (أو استخدام جهاز تربية الملكات الألمانى " جنيتور ") أو (المطور الفرنسى) والتى تعتمد كلها على طريقة (دوليتل لتربية الملكات) ولنجاح إنتاج الغذاء الملكى بهذه الطريقة يلزم توفير الشروط التالية :-

١- نحل حاضن صغير السن (٥ - ١٢يوم) المفرز للغذاء الملكى .

٢- توفير التدفئة للطوائف فى الشتاء المتأخر وفى بداية الربيع (٣٥°م) .

٣- التغذية الصناعية المستمرة قبل التيتيم بمده كافية وأثناء الإنتاج وذلك باستخدام الغذاية الخارجية (غذاية مشتهر ١٩٩٤) بوضع المحلول السكرى المضاف إليه عصير ثمار الموالح ، كما تستعمل البدائل لحبوب اللقاح (خميرة + حمص + عسل + سكر بودرة) .

٤- توفير اليرقات صغيرة السن اللازمة للتطعيم (يرقات الشغالات) .

٥- الطائفة اليتيمة برفع الملكة أو حجزها قبل التطعيم بـ ٢٤ ساعة .

وتتلخص الطريقة فى إعداد الكؤس باليرقات التى تكون صغيرة السن (حوالى ١٢ - ٣٦ ساعة) وهو ما يعرف بطريقة التطعيم على الإطارات حيث توضع هذه الإطارات الحاملة للكؤس فى طائفة قوية بعد رفع الملكة (طائفة يتيمة) ويترك بها الإطار

لمدة ٢٤ ساعة (طائفة بادئة) ثم يرفع منها ويكمل فى طائفة أخرى (يتيمة أيضاً) لمدة (٤٨ ساعة) يجمع بعدها الغذاء الملكى (طائفة ناهية) . أو يترك الإطارات المطعومة فى الطائفة الأولى لمدة ٧٢ ساعة (٣ أيام) حيث يجمع الغذاء الملكى (كطائفة بادئة وناهية) وهى الشائعة .

وقد ثبت من بحث للمؤلف مع آخرين (١٩٩٦) أن استخدام صندوق السفر كطائفة (بادئة وناهية) فى إنتاج الغذاء الملكى هى أفضل الطرق ، مع الاهتمام بالتغذية الصناعية وباستمرار تزويد الصندوق بالنحل الحاضن أو الحضنة المقفولة على وشك الخروج كلما احتاج له .

وبهذه الطريقة يمكن إنتاج أربعة دفعات من الغذاء الملكى شهرياً من كل طائفة (٦ - ١٠جم فى المرة الواحدة) ، كما أن متوسط إنتاج الكأس (البيت) يتراوح ما بين ١٥٠ - ٢٥٠مجم . M.gm .

وعند الجمع ترفع اليرقات بواسطة إبرة التطعيم ثم يجمع الغذاء ويوضع فى زجاجات غامقة ويحفظ تحت درجة التجميد .

ولنجاح هذه الطريقة فيجب إمداد هذه الطوائف بالتغذية المستمرة اليومية من العسل أو المحلول السكرى (١ : ١) وبحبوب اللقاح أو البدائل (عجينة البدائل) ، مع إمداد الطوائف اليتيمة بالحضنة المقفولة التى على وشك الخروج ، والعمل على تقويتها باستمرار .

ويمكن إمداد الطائفة فى كل مرة تطعيم بحوالى ٨٠ كأس كل أسبوع (أربعة دفعات كل شهر تقريباً)

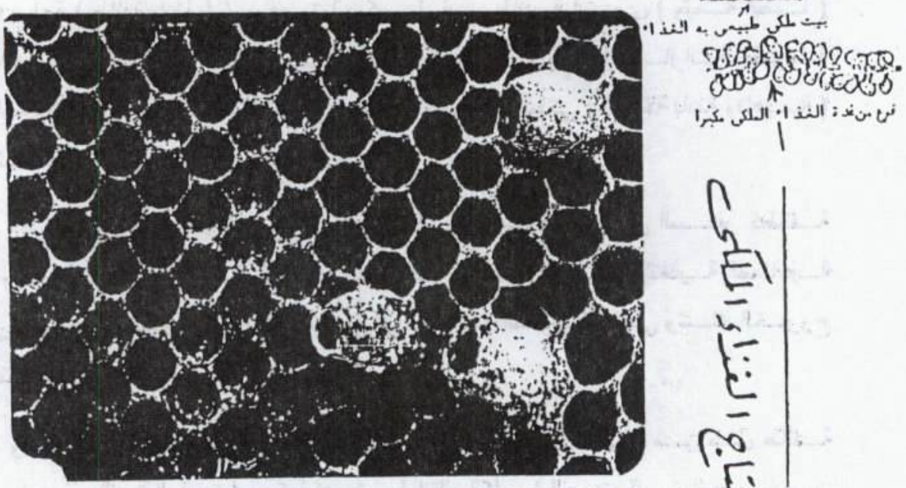
ويحفظ الغذاء الملكى على درجة حرارة - ٤ْم لمدة شهران ، وإذا أريد حفظه لمدة طويلة فيكون على درجة -١٨ْم ، أو يتم تجفيده وهو ما يعرف (بالتجفيف تحت ظروف التجميد) وهو المباع فى كبسولات .



بيت ملكي طبيعي به الغذاء

فرع من غدة الغذاء الملكي مكبرا

إنتاج الغذاء الملكي



بيوت ملكيـــــة ويرقات الشغالات (حضنة مفتوحة للشغالات) تم التصوير باستخدام كاميرا من النوع (رفلكس) مع عدسة مقربـــة (ميكرو Micro lens) .

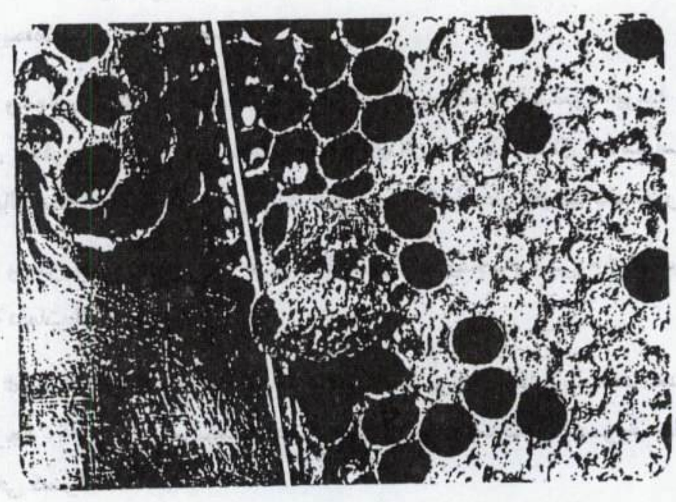
تصوير / د. متولى خطاب (١٩٨٨)



بيت ملكي طبيعي به الغذاء

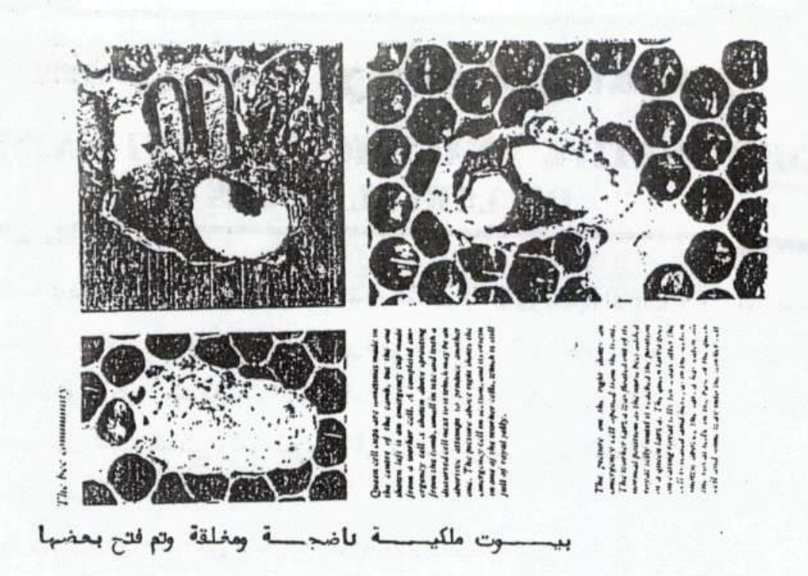
غدة الغذاء الملكي مكبرا

إنتاج الغذاء الملكي



حضنة مقفولة (عذارى الشغالات) مع ظهور بيتان ملكيان واضحان ، تم التصوير باستخدام كاميرا من النوع رفلكس مع عدســـــة مقربة (ميكرو Micro lens) .

. . .



بيـــــوت ملكيـــــة ناضجـــــة ومخلقة وتم فتح بعضها

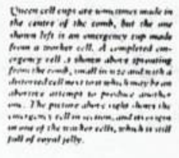
بيت ملكـــــى مغلق

وآخـــر تم فتحـــــه لبيان

بقية الغـــذاء الملكـــــى







Queen cell cups are sometimes made in the centre of the comb, but the one shown left is an emergency cup made from a worker cell. A completed emergency cell is shown above sprouting from the comb, small in size and with a distorted cell next to it which may be an abortive attempt to produce another one. The picture above right shows the emergency cell in section, and an egg in one of the worker cells, which is still full of royal jelly.

The picture on the right shows an emergency cell opened from the front. The worker larva was floated out of its normal position as the nurse bees added royal jelly until it reached the position of a queen larva. The queen larva goes on eating royal jelly for a day after the cell is sealed and here, as in the section shown above, the larva has eaten all the royal jelly in the base of the queen cell and some way into the worker cell.



تحليل غذاء يرقات نحل العسل

COMPARATIVE ANALYTICAL INVESTIGATION OF LARVAL FOODS

تنمو يرقات الملكات فى بيوت ملكية خاصة تشبه الشكل الكمثرى Pear-shaped أو شكل حبة الفول السودانى وتكون منحنية إلى أسفل وكبيرة فى الحجم بخلاف العيون السداسية hexagonal سواء للشغالة أو الذكر . وموقع هذه البيوت الملكية تختلف تبعا للموسم وحالة الطائفة وهذا يؤثر على حجم وشكل البيت الملكى ونمو اليرقات إلى ملكات ،وتبنى بيوت الملكات فى ثلاث حالات هى :-

١) الطوارئ Emergency فى حالة فقد الملكة ويتم الطائفة .

٢) الإحلال Supersedure وذلك عند رغبة الطائفة فى تغير الملكة الآم لكبر سنها أو عجزها وفقد قدرتها على وضع البيضة المخصب بدرجة كافية .

٣) التطريد Swarming وذلك عند رغبة الطائفة فى التكاثر الطبيعى فتخرج الملكة الأم من خليتها بمصاحبة بعض الشغالات لتسكن بمكان جديد مع ترك جزء من النحل مع ملكة عذراء (غير ملقحة) أو أكثر .

ويختلف عدد البيوت الملكية حسب الغرض من بنائها حيث تكون عبارة عن بيت ملكى واحد أو بيتان فى حالة تغيير الملكة القديمة (وتكون عادة من عمر واحد وعلى سطح القرص) وتكون كثيرة العدد أى أكثر من ١٠ بيوت ملكية فى حالة التطريد ويكون عادة هذه البيوت فى قاعدة القرص ولونها أفتح ، ويختلف عدد البيوت فى حالة الطوارئ تبعاً لقوة الطائفة ، ويتوقف عدد بيوت الملكات كذلك على سلالة النحل ، ففى النحل المصرى كثير البناء لبيوت الملكات إذ قد يبنى ١٠٠ - ٢٠٠ بيت فى القرص الواحد ، فإن الطليانى والقوقازى قليل الميل لبناءبيوت الملكات .

وعند فقد الملكة الأم ينشأ البيت الملكى حول بيضة أو يرقة عمرها أقل من ٣ أيام موجودة فى عين سداسية ضيقة بعد أن تحولها الشغالات إلى كأس Cell Cup ثم تغذى اليرقة الموجودة فيه بالغذاء الملكى الكثيف حتى يتم نموها ويغلق عليه بالغطاء الشمعى المخلوط بحبوب اللقاح ، ولكن فى حالة التطريد والإحلال يبنى كئوس البيوت الملكية ثم تنقل الشغالات البيض المخصب أو اليرقات الصغيرة السن إلى تلك الكئوس Cell Cups لتصبح بيوتاً ملكية Queen Cells ، وقد تضع الملكة البيض فى الكئوس الملكية ، وأفضل الملكات هى المرباة من البيض ثم المرباة من طور اليرقة الصغيرة السن ، والغذاء الملكى الذى تفرزه الشغالات صغيرة السن لتغذية اليرقات يسمى الغذاء الملكى Royal jelly أو لبن النحل Bee Milk ، وكمية الغذاء

الملكى التى تقدم إلى اليرقة تختلف فى التركيب والكمية تبعاً لعمر اليرقة وقـدرت فـى حـدود ٣٠٠مجم لكل بيت (Rembold, 1960) ويوضح الجدول رقم (١) مكونات الغـذاء الملكـى حيث يلاحظ ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية ١٠% من وزن المادة الجافة The Lipid Content is relatively high (10% of dry matter) معظمها أحماض دهنية حرة Free Fatty dcids ، كما وجد أن غذاء الشغالات Worker jelly يحتوى على نسبة عالية مـن الـبروتين ونسـبة منخفضة من السكر عند مقارنته بالغذاء الملكى Royal jelly ويتغير تركيب الغذاء عند عمـر ٧٢ إلى ٩٦ ساعة لكل من يرقات الملكات ويرقات الشغالة والذكور ما تنخفض بغذاء الشـغالات فيتامين B, z عن الغذاء الملكى . **ويوضح الجدول (١) توزيع مكونات الغـذاء الملكـى على المكونات الرئيسية فيه كما يوضح الجدولان (٢ ، ٣) التركيب التفصيلى لمكونات الغذاء الملكى (Graham,1993) .**

تركيب الغذاء الملكى: Composition of Royal jelly

عديد من الأبحاث والتحاليل أجريت على الغذاء الملكى خلال سـنوات عديـدة مضـت وشملت مختلف المكونات الكيماوية للغذاء الملكى وحدد رقم الحموضة الـ PH ما بيـن ٣ – ٤ والمواد المختلفة المكونة للغذاء ، ويختلف تركيب الغذاء الملكى باختلاف الطوائـف والسـلالات ووقت الحصول على الغذاء من الطوائف وأيضاً تبعاً لعمر الشغالات المفرزة للغـذاء وطريقـة جمع الغذاء وطريقة حفظه كما أن طريقة تحليل وتحديد مكونات الغذاء الملكى تعطى اختلافـات واضحة فى مكوناته . كما وجد أن المكونات الرئيسية للغذاء تتكون من السـكريات وذلـك لأن الشغالات أثناء إفرازه تضيف إليه السكريات وتتوقف هذه الكميات تبعاً لعمر يرقة الملكة . كمـا أن الأملاح المعدنية وجد أيضاً اختلافات كبيرة فى نسبة تواجدها بالغذاء الملكـى تبعـاً لنسـبة تواجدها فى حبوب اللقاح والغذاء الذى تتناوله الشغالات أثناء إفرازها للغـذاء الملكـى يختلـف بصورة واضحة تبعاً لأنواع حبوب اللقاح التى تتغذى عليها فى تلك الفترة .

ومتوسط تركيب الغذاء الملكى ومكوناته يوضحها الجداول (١ ، ٢ ، ٣) حيث يكـون الماء ٢ – ٣ مرات قدر الوزن الطازج مع البروتين والسكريات والبروتين فى الغذاء يتكون مـن ٦ أنواع رئيسية بالإضافة إلى الببتيدات ، ونسبة تواجد السكريات فى الغذاء الملكى تماثل نسـبة تواجدها فى عسل النحل وتعتبر الأحمـاض الدهنيـة Fatty acids مـن التركيبـات المميـزة والموضحة لتركيب الغذاء الملكى ، حيث تتكون بصفـة رئيسـية مـن ثلاثـى الجليسـريدات Trigly Cerides of Fatty acids وتحتوى كل منها على ١٤ – ٢٠ ذرة كربون ، والأحمـاض الدهنية فى الغذاء الملكى تحتوى على سلاسل قصيرة ٨ – ١٠ كربون كأحماض دهنيـة حـرة Free Fatty acids حيث تتكون أساساً من هيدروكسى أو داى كربوكسليك hydroxy fatty or

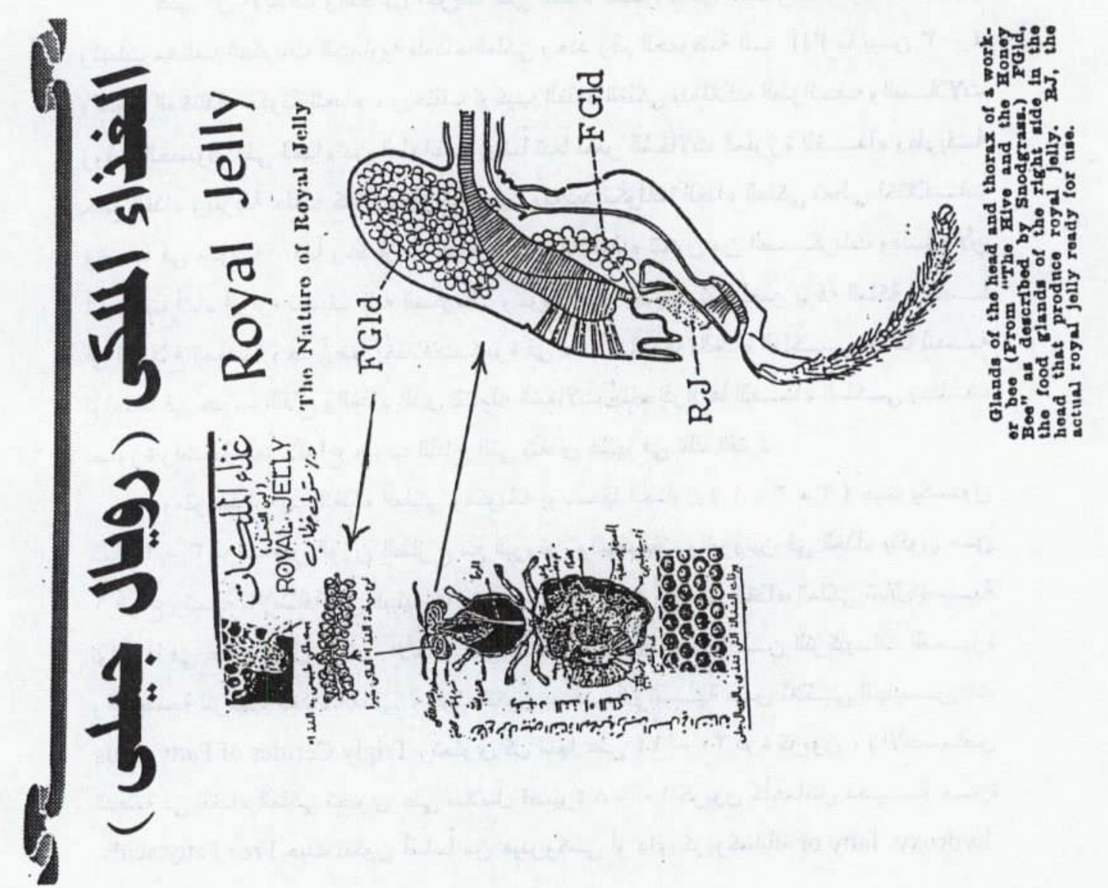
dicarboxylic acids كما يوضحه الجداول (٢ ، ٣) وإلى هذه الأحماض الدهنية يعود إليها الفضل للتأثيرات البيولوجية للغذاء الملكى .

كما أن الغذاء الملكى يحتوى على ١% رماد المركب الرئيسى فيها البوتاسيوم كما يحتوى على الزنك ، الحديد ، النحاس ، المنجنيز . وذلك بنسبة أقل من الموجودة فى حبوب اللقاح ولكنها تشابه نفس النسبة الموجودة فى جسم الشغالات .

كما أن الفيتامينات Vitamins تتواجد بالغذاء الملكى بنسب مختلفة حيث أن فيتامين B يتواجد بنسبة مرتفعة وبخاصة فيتامين Pantothenic وقد تختفى بعض الفيتامينات فى الغذاء الملكى أو تتواجد بنسب منخفضة مثل فيتامين A and B كما قد لا يوجد فيتامين D and k .

كما أن الاستيرولات Sterol باستثناء المركب 24-methylenecholesterol تتواجد فى الغذاء الملكى بنسبة تواجدها فى المصادر النباتية مثل (حبوب اللقاح) .

وسيتم استعراض التركيب الكيماوى التفصيلى للغذاء الملكى وتاريخ إجراء التحليلات المختلفة لغذاء اليرقات فى نحل العسل كما يلى :-



Glands of the head and thorax of a worker bee (From "The Hive and the Honey Bee" as described by Snodgrass.) FGld, the food glands of the right side in the head that produce royal jelly. RJ, the actual royal jelly ready for use.

جدول (١)*

التركيب العام للغذاء الملكى Composition of Royal jelly

(A)

الماء Water

%٦٠

(B)

المادة الجافة

Dry Matter

%٤٠

(١)

الدهون ١٠%

Lipids

(٢)

مكونات قابلة للذوبان ٥٢%

{السكريات ، الأحماض الأمينية ، والفيتامينات ...... وغيرها}

Dialyzable material

(Sugars, amino acids, vitamins, etc.)

(٣)

مكونات معلقة ٣٨%

Nondialyzable Material

(أ)

مواد قابلة للذوبان فى الماء ٥٥%

Water soluble

(ب)

مواد لا تذوب فى الماء ٤٥%

Water insoluble

(أ)

أحماض دهنية قوية

(%٩٠)

Strongly acid Fraction

(ب)

أحماض دهنية ضعيفة

(%٢)

Weakly acid Fraction

(جـ)

أحماض دهنية متعادلة

(%٨)

Neutral acid Fraction

---

*After Rembold, H.(1965) Biologically Active Substances in Royal jelly. Vitamins and Hormones V.23:359-382.

جدول (٢)[*]

التركيب المثالى للغذاء الملكى

Table 2 Typical composition of royal jelly[1]

Component المكونات		Quantity الكميات	
Water	الماء (الرطوبة)	67%	
Crude protein	البروتين الخام	12.5%	
Total sugars	السكريات:-	11%	
Fructose	الفركتوز		6.0%
Glucose	الجلوكوز		4.2 %
Sucrose	السكروز		0.3 %
Others	سكريات أخرى		0.5 %
Total fatty acids	الأحماض الدهنية	5 %	
Ash	الرماد:	1.0 %	
K	بوتاسيوم		5500 µg
Mg	مغنسيوم		700 µg/g
Na	صوديوم		600 µg/g
Ca	كالسيوم		300 µg/g
Zn	زنك		80 µg/g
Fe	حديد		30 µg/g
Cu	نحاس		25 µg/g
Mn	منجنيز		7 µg/g
Undetermined	معادن لم تقدر	3.5 %	
Vitamins	مجموعة الفيتامينات بالغذاء الملكى		
Thiamine	B1 فيتامين		6 µg/g
Riboflavin	B2 فيتامين		9 µg/g
Pyridoxine	B6 فيتامين		3 µg/g
Niacin	حمض النيكوتنيك		50 µg/g
Pantothenic acid	فيتامين Bالمركب		100 µg/g
Inositol	فيتامين انقباض العضلات		100 µg/g
Biotin	فيتامين Bالمركب (النمو)		1.5 µg/g
Folic acid	فيتامين B المركب (ضد الأنيميا)		0.2 µg/g
Vitamin C	فيتامين جـ		4 µg/g
Vitamin A	فيتامين أ	- 0	
Vitamin D	فيتامين د	0(?)	
Vitamin E	فيتامين هـ	- 0	
Vitamin K	فيتامين ك	- 0	
PH	درجة الحموضة	3.8	

[1]Values based on Evans et al., 1937 ; Melampy and Jones, 1939 ; Haybak and palmer, 1942 ; Haydak and Vivino, 1950: Nation and Robinson, 1971; Lercker et al., 1982; Takenaka, 1984; Howe et al., 1985: Asencot and Lensky, 1988; Karaali et al., 1988 .

[*]After : Graham, J.M. (1993) : The Hive and the Honey Bee : Dadant & Sons . Hamilton, Illinois: 927-987 .

أ- الدهون " الليبيدات " فى الغذاء الملكى
LIPIDS IN ROYAL JELLY

- فى تجارب كل من (Townsend & Lucas (1940 على تحليل الغذاء الملكى أمكن فصل الأحماض الدهنية وصنفت تحت المعادلة : ($C_{10}H_{18}O_8$) وهذا الحامض الدهنى يمثل الحامض الرئيسى فى الغذاء الملكى strongly acidic ، كما أن الأحماض الدهنية التى فصلت من الغذاء الملكى ممثلة لمجموع الليبيدات total lipids تتركب أساساً من الحامض **10 – hydroxy – 2 – decenoic acid** كما أوضح ذلك **Butenandt & Rembold** وأن هذا الحامض الدهنى وجد لأول مرة كمادة بيولوجية Biological material بنفس النسبة بالغذاء الملكى فى غذاء يرقات الشغالة worker larval

(Buteandt, 1955 ; Rembold, 1955, Butenandt and Rembold, 1957)

كما استخدم التحليل الضوئى (الأشعة تحت الحمراء) inferared spectra فى إثبات تواجد الأحماض الدهنية بالغذاء الملكى **(Barker <u>et.al</u>, 1959)**

- كما أثبت التحليل الكيماوى أن الغدد الفكية فى الشغالة mandibular glands تحتوى على غذاء ملكى فى صورة أحماض حرة contain the royal jelly acid in free form وأيضا الغذاء الملكى يوجد بنفس الصورة فى الغدد الفوق بلعومية Hypopharyngeal glands وهى المعروفة عامة باسم غدد الغذاء الملكى Royal jelly glands أو غدد الغذاء Food glands

(Callow <u>et</u>. <u>al</u>., 1959 ; Law & Weaver, 1960; Rembold & Hanser, 1960 and Brown <u>et</u>. <u>al</u>. 1962)

وقد وجد أن الحامض الدهنى hydroxydecenoic acid له دور كبير فى نمو يرقات نحل العسل ، وقد وجد أنها ذات تأثير مضاد للبكتريا الممرضة Bactericidal substance ضد أنواع البكتريا الموجبة لجرام gram – positive مثل النوع :

<u>Staphylococcus</u> <u>aureus</u> (<u>Micrococcus</u> <u>pyogences</u> var. <u>aureus</u>) and <u>Bacillus</u> <u>metiens</u>

وأيضا وجد أن لهذا الحامض الدهنى تأثير مضاد للبكتريا السالبة لجرام gram – negative مثل الأنواع البكتيرية :

<u>Escherichia</u> <u>coli</u> and <u>Salmonella</u> <u>typhosa</u> .

- أوضح (Blum <u>et</u>. <u>al</u>. 1959) ، أن الأحماض الدهنية الحرة لها تأثير مضاد للبكتريا <u>Micrococcus</u> <u>pyogenes</u> من ١ – ٤ مرات قدر البنسلين penicillin وحوالى ١ – ٥ مرات قدر الكلورتتراسيكلين chlortetracycline ضد بكتريا **<u>Eschrichia</u> <u>coli</u>** ، كما وجد أن

الأحماض الدهنية الحرة توقف نمو الخميرة yeasts . كما وجد (Stejskal, 1961) أن للغذاء الملكى تأثير فعال ضد طفيل **Trypanosoma cruzi** وهذا راجع إلى وجود الأحماض الدهنية الحرة بالغذاء الملكى .

- وبناء على تجارب كل من **Townsend in 1959 & 1960** وجد أن ٣٠مجم (30mg) غذاء ملكات طازج fresh أو ١,٥مجم (1.5mg) أحماض دهنية Fatty acids أمكن استخلاصها من الغذاء الملكى ، تؤدى إلى تثبيط inhibits كامل لنمو سرطان الخلايا فى زراعة الأنسجة على البيئات الصناعية ، ووجد أن التركيزات العالية من السابق تؤدى إلى حماية الغشاء التامورى فى فئران التجارب mice وهذا التأثير للغذاء الملكى أو الأحماض الدهنية لا يحدث إلا إذا كان رقم الحموضة الـ pH أقل من ٦ وبالإضافة إلى التأثير المضاد للبكتريا يعود إلى خاصية **Hydroxydecenoic acid كما أن هذا التأثير يعود إلى شكل السلاسل الجزيئية المستقيمة الأحادية – ثنائية الكربوكسيل للحامض الدهنى ، ذات السلسلة المحتوية على ٩ – ١٠ ذرة كربون ، وتأثيرها يشابه تأثير الغذاء الملكى Royal jelly .**

" Straight-chain mono- and dicarboxylic acids with a chain length of 9 –10 Caebon atoms ."

(Morgan et al, 1960 & Townsend et al, 1961) .

- وفى عام ١٩٦٣ بين **Townsend** أن النشاط البيولوجى للأحماض الدهنية على فئران التجارب يعود إلى شكل وتركيب الجزئ حيث وجد أن المركب **ethyl heptyloxy acetate** يعادل ويماثل فى تأثيره المركب **ethyl decanoate** ضد **AKR leukemid in Vitro** فى التجارب المعملية على الفئران .
- ونفس تركيب الأحماض الدهنية فى الغذاء الملكى يوجد المشابه له فى فرمون الملكات **Queen substance as phermone** والذى يفرز من الفكان العلويان للمكلة secreted by the queen (Butler,1956 Butler, et al., 1959) ، حيث يعمل هذا الفرمون على تنشيط نمو البيوت الملكية فى الطوائف ذات الملكات

Which inhibits queen cell construction .

وقد تم تحديد تركيب هذا الفرمون كالآتى :- **trans-9- oxodec-2- enoic acid**

كما أمكن فصل الحامض الدهنى **10-hydroxydec-2-enoic acid (I)** من غذاء اليرقات كما يوضحه الجدول المرفق (جدول رقم ٥) . حيث يوضح العديد من الأحماض الدهنية الحرة التى أمكن تحديدها فى الغذاء الملكى ، وقد وجد أن الحامض الدهنى رقم ٤ (IV) فى الجدول والمعروف باسم : **10 – hydroxydecanoic acid (IV)** يمثل نسبة فى الغذاء الملكى حيث يكون أكثر من ٧% من الأحماض الدهنية بينما الأحماض الدهنية الأخرى توجد بكميات

صغيرة كآثار traces وبخاصة الحامض : **9 – hydroxydec – 2 – enoic acid (VIII)** حيث أنه أحد الفرمون التى تفرز من غدد الفكان العلويان فى الملكة حيث يعمل كفرمون لربط طرد النحل ببعضه swarms وبذلك فإن الأحماض الدهنية تقوم بمهمة الترابط البيولوجى **Biogenetic relation ship** بين أفراد الطائفة وتحدد السلوك الوراثى لها كملكات وشغالة وذكور .

ومنذ معرفة مقدرة ملكة النحل على تخليق الحامض الدهنى **9 – oxodecenoic acid** حيث يختفى فى الشغالات التى عن طريقه وبواسطة الإنزيمات تتعرف على الملكة وتنقله إلى بقية أفراد الطائفة حيث تحوله من المركب **9 – hydroxy** ⟵ إلى ⟵ **9 - oxodecenoic** والذى كان أساسه بحالة أولية **10 – hydroxydecanoic acid**

➢ ويوجد أحماض دهنية أخرى أمكن تسجيلها فى الغذاء الملكى وفى نحل العسل وهى :–

P – Hydroxybenzoic acid and 24 – methylene – cholestrol

(Barbier et al. , 1959 ; Barbier and Sehindler, 1959 ; Barbier, 1960 & Pain et al., 1962) .

الأسيتايل كولين فى الغذاء الملكى :–

➢ **ويحتوى الغذاء الملكى على كمية كبيرة من مادة الأسيتايل كولين**

The high acetylcholine contents in Royal jelly

ويوجد بمقدار ١,٧مجم / جم فى غذاء اليرقات الملكية ، وبمقدار ١,١مجم / جم فى غذاء يرقات الشغالة

It has a value of 1.7 ± 0.22 mg / gm in the larval food of young queen larval, and 1.1 ± 0.09 mg / gm in the food of young worker larval .

جدول (٣)

تركيب الأحماض الدهنية فى الغذاء الملكى

Table 3. Typical composition of lipids in royal jelly[1]

Component اسم الحامض	Quantity كمية الحامض
Hydroxy fatty acids أحماض دهنية قوية	
3- Hydroxyoctanoic acid	0.3 %
8- Hydroxyoctanoic acid	5.5 %
3- Hydroxydecanoic acid	1.9 %
10- Hydroxydecanoic acid	21.9 %
(E)-10-Hydroxydec-2-enoic acid	31.8 %
3.10-Dihydroxydecanoic acid	1.8 %
Dicarboxylic acids أحماض دهنية ضعيفة	
Octandioic acid	0.4 %
Decandioic acid	1.4 %
Dec-2-endioic acid	2.7 %
Simple fatty acids أحماض دهنية بسيطة	
Octanoic acid	0.1 %
Others أحماض دهنية أخرى	
p-Hydroxybenzoic acid	trace
Gluconic acid	24.0 %
Undetermined & others	8.4 %
Sterols الاستيرولات والهرمونات	
24-methylene cholesterol	50 µg/g
β -Stigmasterol	20 µg/g
Δ^5-Avenasterol	15 µg/g
Cholesterol	10 µg/g
Stigmasterol	2 µg/g
Δ^7- Avenasterol	0.8 µg/g
Teststerone	0.012 µg/g

[1]Values based on Takenaka. 1984; Brown et al.; 1961; Lecker et al.; 1982; Vittek and Slomiany. 1984 .

*** After: Graham, J.M. (1993) : The Hive and the Honey Bee; Dadant & Sons .Illinois: 927-987**

ب - مكونات الغذاء الملكى منخفضة الوزن الجزئ والمواد التى تذوب فى الماء
LOW MOLECULAR WEIGHT & WATER SOLUBLE COMPONENTS

١- الفيتامينات فى الغذاء الملكى Vitamins in Royal jelly

➢ **كان يعتقد قديما أن الاختلاف بين الشغالة والملكة هو غياب الفيتامينات فى غـــذاء اليرقات التى ستصبح شغالة** (Hill and Burdett, 1932) ، إلى أن ظهر أن غذاء الملكـات Royal jelly يحتوى على كمية كبيرة من الفيتامينات وخاصة فيتامين Eإلى أن ع رف بعد ذلـك أن الغذاء الملكى لا يحتوى على فيتامين E كعامل نمو .

(Mason and Melampy, 1936 ; Schoorl, 1936 ; Evans <u>et</u> <u>al</u>., 1937 and Hydak & Palmer, 1938).

إلى أن أثبت كثير من الباحثون أن غذاء يرقات الشغالات يحتوى على كمية من الفيتامينات أقـــل من الموجودة فى الغذاء الملكى وخاصة فيتامين B المركب **Pantothenic acid** وأن تركيز هذا الفيتامين يعادل ١٠ مــرات فــى الغــذاء الملكــى عــن الموجــود فــى غــذاء اليرقــك **(الفيتامينات فى الغذاء الملكى [جدول ٢ ، ٦]) .**

Pantothenic acid is concentration about 10 times higher in Royal jelly than, that in worker jelly . (جدول رقم ٦)
(Rembold, 1959); (Rembold and Hanser, 1964).

➢ ومن الأبحاث العديدة التى أجريت على فيتأمين B المركب Pantothenic acid أنه ليس هو عامل النمو الأساسى فى غذاء الملكات (Rembold and Hanser, 1964) وأن هنـــاك عـــامل آخر موجود فى الغذاء الملكى ، إلى أن تم فصل المركب **Biopterin وتركيبه الكيماوى :**
[2 – amino – 4 – hydroxy – 6 – (L – erythro – 1,2 – dihydroxy – propal) pteridine (IX)]

وقد أوضح كل من (Butendt & Rembold, 1958) أن هناك اختلاف فى كمية هذا المركـــب فى كل من يرقات الشغالة ويرقات الملكة يماثل فيتامين B المركب حيث تتواجد هذه المـــادة ١٠ مرات فى الغذاء الملكى قدر الموجود فى غذاء الشـــغالة **كمـــا وجـــد أن مـــادة بيوبـــتربين**

Biopterin تزداد فى كميتها ابتداء من منتصف يوليو فى غذاء الشغالات ، ولكنها تظل أقل من نسبتها فى الغذاء الملكى (Hanser & Rembold, 1960)

➢ اكتشف كل من (Rembold & Buschman, (1963 مادة مشابه تسمى نيوبتربين Neopterin تركيبها الكيماوى هو :

[2 – amino – 4 – hydroxy – 6 – (D – erythro – 1,2,3, trihydro – xypropyl) pterine (X)]

وهو عامل نمو مشابه يتواجد فى الغذاء الملكى حيث يحتوى الجرام الواحد الطازج Fresh Royal jelly على ٢٥ ميكروجرام بيوبتربين ، ١,٣ ميكروجرام نيوبتربين . بينما الغذاء اليرقى للشغالة الجرام الواحد يحتوى على ٤ ميكروجرام بيوبتربين ، ٠,٣ نيوبترين ، وهما يمثلان هرمونات النمو فى النحل :-

بيوبتربين Biopterin (IX)

نيوبتربين Neopterin (X)

٢ - الأحماض الأمينية فى الغذاء الملكى Royal jelly contains Amino acids

يوضح الجدول (٤) يوضح محتوى غذاء اليرقات فى الشغالة والغذاء الملكى من الأحماض الأمينية حيث تم تسجيل ١٥ حامض أمينى ونسبة تواجدها فى المادة الجافة للغذاء وتم هذا فى أبحاث **Rembold, 1964 ، ويوضح الجدول رقم (٤ a) تواجد الأحماض الأمينية فى الغذاء الملكى الطازج والمخزن لمدة عام والمخزن لمدة عامان ، وذلك من أبحاث مؤلف الكتاب د. متولى خطاب ١٩٨١ ، ١٩٨٨ ، ومن دراسة المحتوى من الأحماض الأمينية فى الغذاء الملكى ، يمكن تفهم التأثيرات الحيوية (البيولوجية) للغذاء الملكى على الثدييات وغيرها حيث تتواجد هذه الأحماض بحالة حرة Free Amino acids**

٣- الأملاح المعدنية بالغذاء الملكى Minerals in Royal jelly

يوضح الجدول (٢) كميات المعادن الموجودة فى الغذاء الملكى وهى البوتاسيوم ، المغنسيوم ، الصوديوم ، كالسيوم ، الزنك ، الحديد ، النحاس ، المنجنيز ، وغيرها موجود كآثار لم يمكن تقديرها كمياً وذلك بناءً على ما أوضحه (**Graham, 1993**) .

جدول (٤)

مقارنة بين مكونات الأحماض الأمينية فى الغذاء الملكى وغذاء الشغالات

*** COMPARSION BETWEEN THE AMOUNTS OF AMINO ACIDS FOUND IN ROYAL JELLY AND WORKER JELLY[1]**

Amino acid الأحماض الأمينية	Royal jelly الغذاء الملكى	Worker jelly غذاء الشغالة
Alanine الانين	0.08	0.26
Arginine اراجنين	0.59	0.95
Aspartic acid حمض الأسبارتيك	0.26	0.65
Glutamic acid حمض جلوتافيك	1.00	1.00
Glycine جليسين	0.10	0.14
Histidine هستدين	0.23	0.22
Isoleucine ايزوليوسيـن	0.05	0.14
Leucine ليوسين	0.05	0.44
Lysine ليسين	3.72	3.05
Phenylalanine فينايل الانين	0.06	0.28
Proline برولين	8.00	7.40
Serine سيرين	0.13	0.14
Threonine ثريونين	0.04	0.16
Tyrosine تيروسين	0.04	0.21
Valine فالين	0.06	0.28

Values are expresed as micrograms per gram dry matter (μg/g).

* After : Dietz (1965) vitamins & Hormones, V_{23} , Academic press New York : 359 – 382 .

جدول (a٤) الأحماض الأمينية ونسبتها فى الغذاء الملكى المصرى

Table 4a Amino acids analysis of fresh and stored royal jelly of honeybees , in Egypt .[1]

(التحليل تم على الغذاء الطازج Fresh weight analysis)

الأحماض الأمينية فى الغذاء الملكى Amino acids presents in Royal jelly	غذاء ملكى طازج Fresh R . J. g / 16gN	%	غذاء ملكى مخزن لمدة عام One year storage g / 16gN	%	غذاء ملكى مخزن لمدة عامان Two year storage g / 16gN	%
Lysine ليسين	8.33	1.080	7.60	1.116	8.58	1.099
Histidine هستدين	3.01	0.390	2.78	0.408	3.06	0.392
Arginine أراجنين	6.38	0.827	5.27	0.774	6.17	0.791
Aspartic acid حمض الأسبارتيك	22.20	2.879	18.81	2.763	21.09	2.703
Thereonine ثريونين	5.30	0.687	4.67	0.686	5.23	0.670
Serine سيرين	7.24	0.939	6.55	0.962	6.99	0.896
Glutamic acid حمض الجلوتاميك	11.97	1.552	10.72	1.575	11.85	1.518
Proline برولين	6.06	0.786	5.16	0.758	5.78	0.741
Glycine جليسين	4.45	0.577	3.82	0.561	4.30	0.551
Alanine الانين	4.07	0.528	3.31	0.486	3.94	0.505
Valine فالين	7.16	0.928	6.48	0.952	7.00	0.897
Isoleucine ايزوليوسين	6.11	0.792	5.43	0.798	6.16	0.789
Leucine ليوسين	9.75	1.264	8.38	1.231	9.72	1.245
Tyrosine تيروسين	5.71	0.741	5.24	0.770	5.16	0.719
Phenyle alanine فينيل الانين	6.19	0.802	5.80	0.852	5.94	0.761

* g / 16 gN = مقدرة على أساس جرام / ١٦ جرام نتروجين

ثم التحليل فى (ألمانيا) .

[1]After Khattab, M.M. (1981) Biological and Physiological studies on Royal jelly of Honeybee . Ph.D. Zagazig Univ .

جـ - مكونات الغذاء الملكى مرتفعة الوزن الجزئ (البروتينات والأنسولين)

HIGH MOLECULAR WEIGHT COMPONENTS OF ROYAL JELLY (PROTEIN AND INSULIN)

١) البروتينات فـ الغذاء الملكى : Proteins in Royal jelly

أوضحت أبحاث Habowsky & Shuel, 1959 فى تحليـل الغـذاء الملكـى وغـذاء الشغالات The Protein of royal jelly and worker jelly لتقدير احتوائـه علـى البروتين باستخدام طريقة electrophoretic band واعتمد فى تلك الفترة على التحليل الوصفى لوجـود البروتينات فى غذاء اليرقات ، وكان هناك اختلافات واضحة بين غذاء الشغالات والغذاء الملكى فى المحتوى البروتينى . كما أن البروتين فى غذاء اليرقـات The Protein in larval foods أمكن تعريفه ، وذلك باستخلاصه من غدد الغذاء الملكى فى الشغالات صغيرة السن

The extracted hypopharyngeal glands of nurse bees (Takahashi et al., 1964)

ويحتوى الغذاء الملكى بصفة عامة على البروتين الخام بنسبة تتراوح ما بين ١٠- ١٧ % كما أوضح ذلك (ايوريسن ١٩٧٥) ويوضح الجدول رقم (٢) المرفـق نسـبة البروتين الخام ١٢,٥ % كما يوضح ذلك (Graham, 1993)

٢) الأنسولين فى الغذاء الملكى Insulin in Royal jelly

كان Dixit and Patel, 1964 أول من تمكن من فصل الأنسولين النقـى مـن بروتيـن الغذاء الملكى ومن غذاء اليرقات بصفة عامة . وفى عـام ١٩٧٧ تمكـن كريمـر ومسـاعدوه Kramer et al, 1977 من فصل الأنسولين من الغـذاء الملكـى وأن هـذا الأنسـولين مشـابه للأنسولين الموجود فى الفقاريات وله نفس التأثيرات البيولوجية (الحيويـة) علـى السـكريات فى الدم

(These results suggest the extence of a peptide in the honeybees having both biological and structural similarities to vertebrate insulin .)

<u>ولمزيد من المعلومات يمكن الاطلاع على:-</u>

Kramer, K. J. Tager, H.S. & Childs, C.N. and Speirs, R.D. (1977) : Insulin – Like Hypoglycemic and Immunological Activities in Honeybees Royal jelly :

J. Insect Physiol., 1977, Vol. 23, PP. 293 to 295. Pergamon press. Rinted in Great Britain.

جدول (٥) الأحماض الدهنية الموجودة فى الغذاء الملكى التى أمكن فصلها حتى (عام ١٩٦٥)

Table (5) : FATTY ACIBS ISPLYTED FORM ROYAL JELLY

$HOCH_2—(CH_2)_6—CH═CH—$ COOH	(I)
$HOOH—(CH_2)_6—CH_2—CH—$ COOH	(II)
$HOOH—(CH_2)_6—CH═CH_2—$ COOH	(III)
$HOCH_2—(CH_2)_6—CH_2—CH_2—$COOH	(IV)
$HOOH—(CH_2)_6—CH_2—CH_2—$ COOH	(V)
$HOOH—(CH_2)_2—CH_2—CH_2—$ COOH	(VI)
$HOOH—(CH_2)_2—CH_2—CH_2—$ COOH	(VII)
$H_2C—CHOH—(CH_2)_5—CH═CH—$ COOH	(VIII)
9-hydroxydec-2-eonic acid (VIII)	

جدول (٦) الفيتامينات الموجودة فى غذاء اليرقات (الملكات ، الشغالة)

Table (6) : VITAMIN CONTENT OF LARVAL FOOD

Vitamin الفيتامينات	Royal jelly (µg / gm) غذاء يرقات الملكات (الغذاء الملكى)	Worker jelly (µg / gm) غذاء يرقات الشغالة
Thiamine فيتامين B1	1.2 – 18	1.2
Riboflavin فيتامين B2	6 – 28	10.8
Pyirdoxine فيتامين B6	2.2 – 50	Not determined
Nicotinic acid حمض النيكوتنيك	48 – 125	52
Pantothenic acid فيتامين B المركب	110 – 320	26 – 46
Biotin فيتامين النمو (B)	1.6 – 4.1	2.5 – 3.3
Folic acid الفيتامين الحوصلى (ضد الأنيميا)	0.16 – 0.5	0.11 – 0.25
Inositol فيتامين العضلات	78 – 150	Not determined

*** values are expressed as microgram per gram fresh matter .**

جدول (٧) البيوبترين فى نحل العسل عند عمر ١١ يوم

BIOPTERIN CONTENT OF 11 – DAY – OLD HONEY BEES

Source المصدر الذى جمعت منه الشغالات	Number of glands per test عدد الغدد فى كل اختبار	كمية البيوبترين فى غدد الشغالة			
		Mandibular gland الغدد الفكية	Hypopharyngeal gland غدد الغذاء الملكى (الفوق بلعومية)	Head galivary gland غدد الرأس اللعابية	Thoraoie gland غدد الصدر اللعابية
Normal colony طائفة عادية بها ملكة أم	50	0.1	0.3	0.01	0.07
	100	0.1	0.2	0.04	0.06
	400	0.4	0.1	0.04	0.04
In the incubator for 4 days النحل فى حضانة لمدة ٤ أيام	50	2.4 – 4.8	0.3	0.05	0.07
	100	2.0	0.12	0.04	0.08
Queen – rearing colony طائفة لتربية الملكات	400	25.0	0.05	0.04	0.07
	160	20.6	0.11	---	0.09

*** values are stated as millimicrograms per gland .**

* جدول (٨) محتوى غدد الشغالة من فيتامين B المركب (بنتو ثينيك) (عند عمر ١١ يوم)

PANTOTHENIC ACID CONTENT OF 11 – DAY – OLD HONEY BEES

Source مصدر الشغالات المستخدمة فى التجارب	Number of glands per test عدد الغدد فى كل اختبار	كمية فيتامين B المركب (بنتوثينيك)			
		Mandibular gland الغدد الفكية	Hypopharyngeal gland غدد الغذاء الملكى (الفوق بلعومية)	Head galivary gland غدد الرأس	Thoraoie gland غدد الصدر
Normal colony طائفة عادية	160	3.2	0.1	0.01	0.30
In the incubator for 3 days فى حضانة	160	20.6	0.3	0.01	0.46
Queen – rearing colony طائفة لتربية الملكات	160	26.6	0.86	0.01	0.82

* Values are stated as millimicrograms per gland .

* After, Rembold, (1965)

منشأ الغذاء الملكى وغذاء اليرقات فى شغالة نحل العسل
ORIGIN OF ROYAL JELLY AND LARVAL FOOD IN WORKER OF HONEYBEES

- إن أول تحليل للغذاء الملكى تم بعناية بواسطة سنة ١٨٨٨ للعالم **Von planta** وصدر تحت عنوان (**غذاء اليرقات فى النحل**) " **About the larval food bees** " طبعت فى ملزمة ٢٨ صفحة فى مجلة : **Hoppe – Seyler's Journal for Physiological Chemistry** وطرح Planta على نفسه سؤال ما هو مصدر إفراز وإنتاج غذاء اليرقات فى معدة النحلة ، واعتقد أنه يفرز من خلال المعدة إلى أن قام Fischer بتغيير هذا الاعتقاد وحدد أن الغدد اللعابية فى الرأس والصدر هما مصدر الغذاء

the only source of larval food, the salivary glands in the head and thorax

- وفى عام ١٩٢٢ بين **Koehler** أن الفعل الحامضى للغذاء الملكى وغياب الأنزيمات (بروتييز ، دياستيز والانفرتيز) التى توجد بصفة أساسية فى معدة النحل ، وأيضاً غياب حبوب اللقاح pollen grains فى الغذاء الملكى يقود إلى الرأى القائل أن يرقات الشغالة وأيضاً يرقات الملكة تحصل على غذائها هذا من الإفراز النقى للغدد اللعابية **pure glandular secretion**

- وفى عام ١٩٥٢ أوضح **Rosch** أن النحل الحاضن صغير السن الموجود داخل الخلية **Nurse bees** ينتج الغذاء الملكى أو غذاء اليرقات larval food عند عمر ٥ – ١٥ يوم من تاريخ الخروج من طور العذراء (الفقس **hatching**) **إن الاختلاف بين الغدد فى الرأس والصدر كما يوضحه الأشكال المرفقة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) حيث تم إجراء الدراسة المورفولوجية والتشريحية بالعديد من الباحثون**

(Morphologically and histologically)

(Kratky, 1931; Snod grass, 1956; Simpson, 1960)

- حيث تبين هذه الأشكال غدد الشغالة المختلفة فى الرأس والصدر وتكون الغذاء الملكى فى البيوت الملكية ، وأمكن من خلال هؤلاء الباحثون التحديد بصفة قاطعة أن الغدد الفوق بلعومية هى المنتجة لغذاء اليرقات والغذاء الملكى **the hypopharyngeal gland was especially well developed in the nurse bees**

كما أمكن تحديد مصدر غذاء اليرقات أو الغذاء الملكى بطريقة التحليل الكيميائى بتقدير المركب **10 – hydroxy - Δ^2 - decenoic acid** (Butenendt and Rembold, 1957)

وبتقدير البروتينات **proteins** (Patel et al., 1960) وبتقدير البيوبترين والبيورين **(Biopterin and purine)**
(Rembold & Hanser, 1960) ، هذه المواد وجدت فى الغدد الفوق بلعومية **hypopharyngeal g** كما توجد بصفة جزئية فى الغدد الفكية **mandibular gland** حيث تساهم هذه الغدد أيضاً فى تكوين غذاء اليرقات والغذاء الملكى (Callow et al., 1959) حيث وجد أن الأحماض بالغذاء الملكى تأتى من الغدد الفكية . كما أن ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية فى الغدد الفكية يؤكد هذه النظرية خاصة بتقدم الشغالات فى العمر .
وبصفة عامة فإن الرأس اللعابية والغدد الصدرية اللعابية والتى تسمى الغدد الشفوية **Labial glands** لاشتراكها فى قناة لعابية مشتركة **Common duct** ، وبصفة عامة تتغير وظيفة الغدد اللعابية تبعاً لعمر الشغالة وحالة الخلية (الطائفة) بصفة عامة (Graham, 1993)

- **وبدراسة التحليلات الموضحة سابقاً فى هذا الموضوع عن غذاء اليرقات فى الشغالة worker jelly وعن غذاء يرقات الملكات Royal jelly** : أن هناك اختلاف كبير فى مادتين بين نوعى الغذاء **two polyhydroxyalkylpterins**

والمادتان هما :- ١- بيوبتربين **Biopterin**
ونيوبتربين **neopterin**
٢- فيتامين B المركب **Pantothenic acid**

ووجد أن الغدة الفوق بلعومية Hypopharynegal gland تفرز كل المواد الرئيسية فى الغذاء الملكى وهى : (البروتينات ، الليبيدات [الدهون] ، الفيتامينات ، المركبات الحلقية غير المتشابه ، الأحماض الأمينية ، الأملاح المعدنية ... وغيرها ...) .
The hypopharyngeal gland secretes all the common substances (Proteins, Lipids, Vitamins, heterocyclic compounds, amino acids, minerals ; etc ....) .

وهذه المواد تفرز فى غذاء النوعان من اليرقات two larval food ويتم التفريق بين نوعى الغذاء بما يتم فرزه مع الغذاء الملكى من غدد الرأس الأخرى other head glands
(Hanser & Rembold, 1964)
حيث يوضح الجدول (٧) أن مادة البيوبترين تختلف بدرجة كبيرة فى غدد الفكان العلويان للشغالة تبعاً للحالة البيئية للطائفة environmental conditions بينما تظل هذه المادة دون تغير فى حالة الغدد الفوق بلعومية ، كما أن هذه المادة تزيد كميتها فى الطوائف التى تستخدم فى تربية الملكات the queen rearing colony .
ونفس النتائج بالنسبة لفيتامين B المركب كما يوضح ذلك الجدول (٨) **(Rembold and Hanser, 1960)** ، وقد وجد أن إفراز الغدة اللعابية بصفة عامة

Labial gland عديدة المكونات وإفراز غدة الرأس Head gland زيتى ومائى oily & watery ليذيب مكونات غذاء اليرقات وليستخدم فى تطرية الشمع The processing of wax. (Nedel, 1960 & Simpson, 1961)

وبصفة عامة فإن الغذاء الملكى يفرز بكمية كبيرة من الغدد الفوق بلعومية فى شغالات النحل صغيرة السن ويشترك معها غدد الفكان العلويان بإضافة كميات إضافية من فيتامين B المركب Pantothenic وأيضاً إضافة كميات كبيرة من مادة - **10 – hydroxy - Δ^2 decenoic acid** وبعض الأحماض الدهنية ولكن بكميات قليلة جداً ليتم التفريق بين نوعى الغذاء اليرقى .

غدد الغذاء الملكى أو الغدد فوق البلعومية
THE HYPOPHARYNGEAL GLANDS

تنتج شغالات نحل العسل الغذاء الملكى Royal jelly أو ما يسمى بلبن النحل Bee milk لتغذى عليه يرقات الشغالات والذكور لمدة الثلاثة أيام الأولى من عمرها اليرقى ، وتغذى عليه يرقات الملكات لمدة ٥ أيام (مدة الطور اليرقى) كما تتغذى الملكة الملقحة عليه طوال حياتها .

ويفرز الغذاء الملكى من زوج من الغدد تقع فى مقدمة الرأس تحت الجبهة وفوق البلعوم ، وتتكون كل غدة من عديد من الفصوص على جانبى قناة الغدة التى تصب فيها (شكل ١ ، ٢ ، ٣، FGld) . وتفتح قناتا الغدتان فى فتحتان على صفيحة فى مقدم البلعوم suboral plate of Hyph (شكل ٢) ، وقد وصف تركيب هذه الغدد بعديد من الأبحاث نذكر منهم الأوائل ، شمينز ١٨٨٣ ، هنزلهوس ١٩٢٢ ، سودك ١٩٢٧ ، بيجنيون ١٩٨٢ ، كارتكى ١٩٣١ وبيمز وكنج ١٩٣٣ (Snodgrass, 1956) وكل غدة تتكون من عديد من الخلايا التى تكون فى شكل فصوص متراصة حول القناة التى تصب فيها الفصوص . والفص يتكون من عديد من الخلايا الصغيرة لها عنق صغير تتجمع قنوات كل فص لتصب فى قناة الغدة الرئيسى ، وكل فرع للغدة يتكون من ٥٥٠ فص ، والفصوص الطرفية ناحية قمة الرأس أكبر حجما من الداخلية وتفتح القناتان فى فتحتان على صفيحة مقدم البلعوم (شكل ١ ، ٢ ، ٣ B, FGld, G) . ويكون الفص وحدة واحدة غدية من عديد من الخلايا الطلائية الأنبوبية الحويصلية (غدد غير صماء) كل خلية لها قناة دقيقة تتجمع لتكون مجتمعة قناة تصب فى فرع الغدة كما فى (شكل ١ ، ٢ ، ٣ , B , FGld , G , H) . وقد وصف soudek, 1927 عن snodgrass, 1956 الفص فى غدد الغذاء الملكى بأن سيتوبلازم الخلايا كثيف ويحتوى على حبيبات دقيقة،

وتخرج منها لتتجمع قنوات الفص وتصب فى القناة الرئيسية ، وقد وجد أن القنيات تبطن بكيوتيكل (انتيما) من الداخل ، ويصب الإفراز على مقدم صفيحة البلعوم فى التجويف الموجود فى تجويف الفم وعند قاعدة الشفة السفلى فى التجويف الذى يشبه الحوصلة (شكل ١ ، ٢ , B , ibs) تقع أسفل صفيحة مقدم البلعوم (شكل ٢ ، ٣ , A , B , hl) وعند الضغط بواسطة الشفة السفلى يندفع الغذاء الملكى إلى قاعدتها ، وبواسطة إستخدام العضلتان الموجودتان فى نهاية صفيحة مقدم البلعوم (شكل ١ , A , 2 , 3) ، ونفس التركيب لصفائح مقدم البلعوم موجودتان فى كل من الذكر والملكة ولكنها فى الشغالة لها وظيفة تتلائم مع تركيبها وعند تغذية اليرقات يندفع الغذاء الملكى من بين الفكان العلويان إلى العيون السداسية التى بها اليرقات ، وإن كان Bugnion, 1928 عن ....Snodgrass, 1956 أوضح أن الغذاء الملكى يتجمع أولا فى حوصلة العسل (jabot) (Honey stomach) ثم يسترجع ثانية إلى الخرطوم إلى العيون السداسية ، مثله فى ذلك كما فى العسل والرحيق " يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه " وإلى الان لم يحسم هذا الموضوع ....؟

وتنمو غدد الغذاء الملكى بعد خروج الشغالات من العذارى وتغذيتها على حبوب اللقاح ثم عملها كنحل حاضن لتغذية اليرقات .

وقد أوضح (Snodgrass, 1956 ; Soudek, 1927 وخطاب ١٩٨١) أن غدد الغذاء الملكى يتوقف عملها وتكون فارغة فى النحل الكبير (شغالات النحل السارح) الجامع للرحيق وحبوب اللقاح .

والغدد البلعومية لا توجد فى الحشرات بصفة عامة فيما عدا حشرات غشائية الأجنحة ، إذ توجد بحالة واضحة ونشيطة فى شغالة نحل العسل ولا توجد فى أى من الملكة والذكر ، ويوجد بدلا منها خلايا دهنية . (هلسهوس ١٩٢٢ عن Snodgrass, 1956) .

وتوجد فى النحل الطنان والنمل وغيرة من الحشرات الاجتماعية والنحل الانفرادى إلا أنها لا تستخدم فى تغذية اليرقات ، وتحتوى على نسبى عالية من البروتين وانزيمى الانفرتيز والأميليز .

سقف الحلق فى نحل العسل THE EPIPHARYNX

سقف الحلق هو المنطقة المبطن للدرقة والشفة السفلى من الداخل (شكل ١ ، ٢ , B , C) ، وسقف الحلق فى نحل العسل مثلث ، (شكل ٢ ,B) ، ويحرك بواسطة عضلات متصلة بالدرقة وهى العضلة رقم ٢٥ (شكل ١ ، ٢ , C) ، كما يكون اللاسينيا فى الفكين السفليين ، كسطح علوى لغلق قناة الغذاء فى قاعدة الخرطوم (شكل ١ ، ٢) .

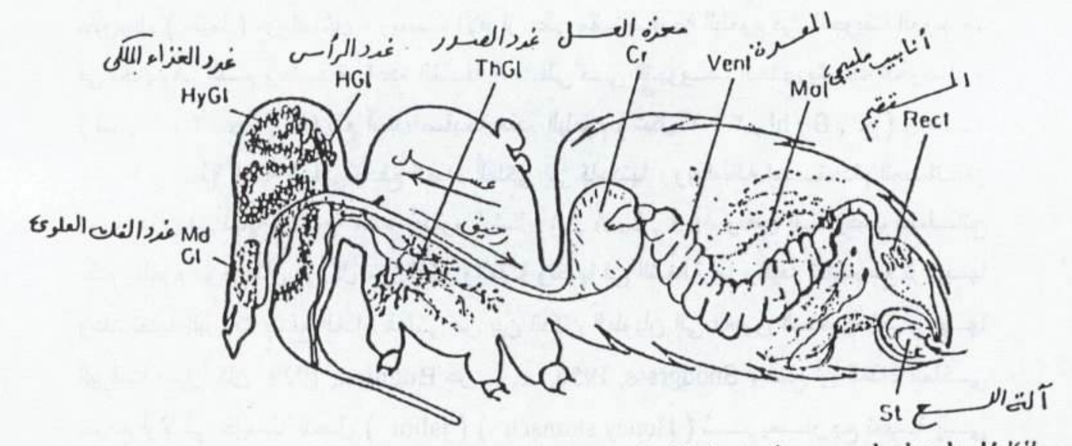


Fig. 1. Longitudinal section of a nurse bee. *HyGl*, hypopharyngeal gland; *MdGl*, mandibular gland; *HGl*, head salivary gland; *ThGl*, thoracic gland; *Cr*, crop; *Vent*, ventriculus; *Mal*, Malpighian tubules; *Rect*, rectum; *St*, stinging organ.

(After Snodgrass, 1956)

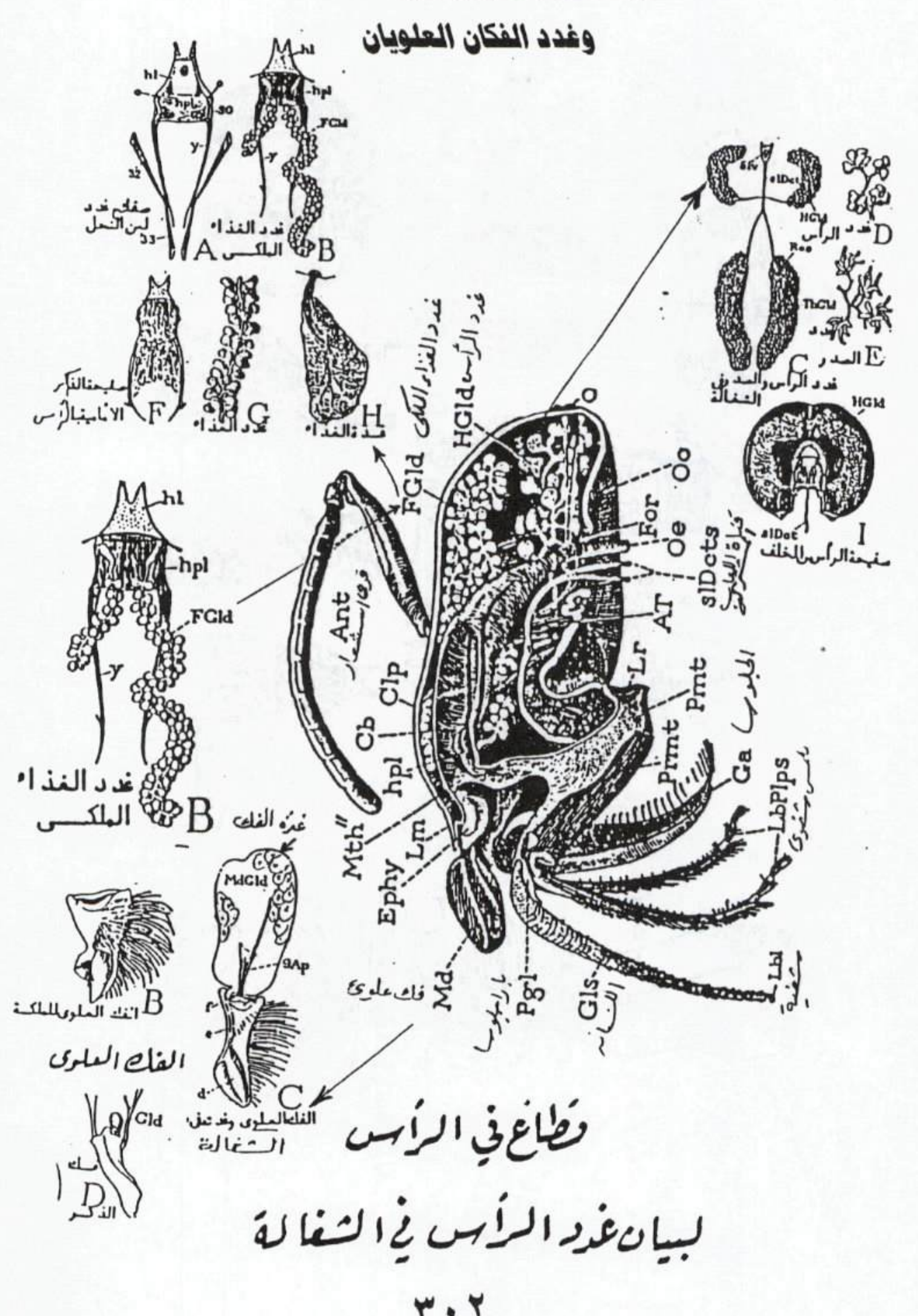
القناة الهضمية في شغالة نحل العسل والغدد المساعدة

قطاع طولي يبين القناة الهضمية وكيس العسل في الشغالة

شكل (٤) : أ - غدد الرأس والصدر فى الشغالة

ب - غدد الغذاء الملكى

وغدد الفكان العلويان



قطاع في الرأس

لبيان غدد الرأس في الشغالة

غدد الرأس والصدر في الشغالة

غدة الفك العلوى

MdGld

SAp

C الفك العلوى وغدته في الشغالة

F الفك العلوى في الملكة

hl

hpl

SO

y

32

33

A صفائح غدد لبن النحل الملكى

B غدد الغذاء

FGld

SIv

slDct

HGld

Res

ThGld

C غدد الرأس والصدر في الشغالة

D غدد الرأس

E غدد الصدر

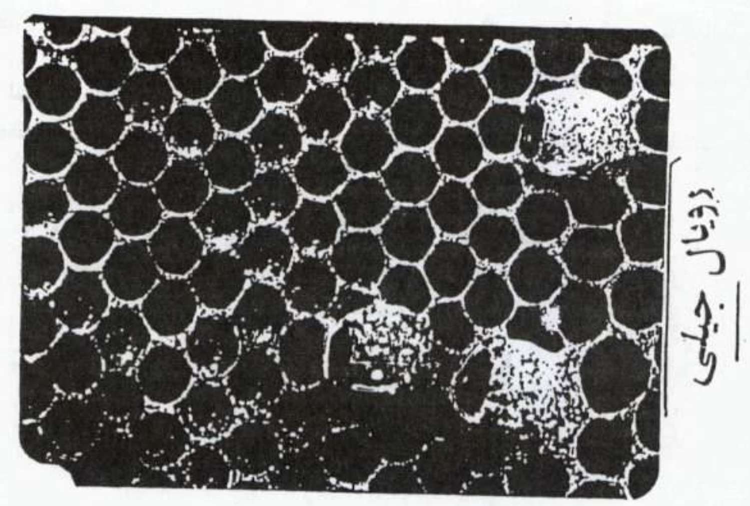
F صفيحة الذكر الأمامية للرأس

G غدد الغذاء

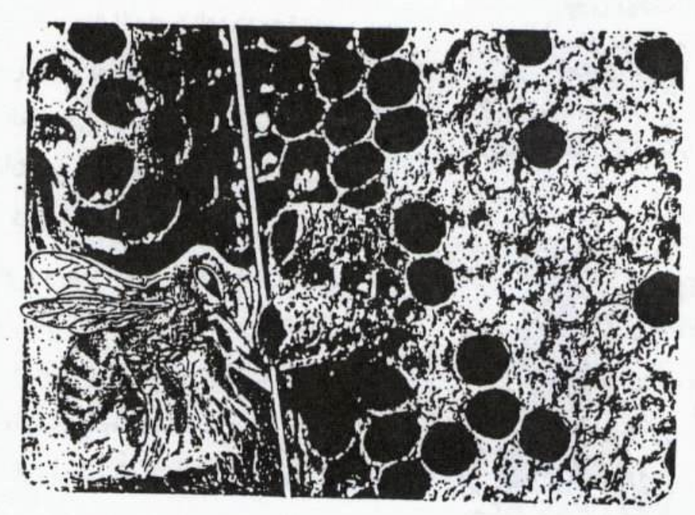
H غدة الغذاء

I صفيحة الرأس الخلف

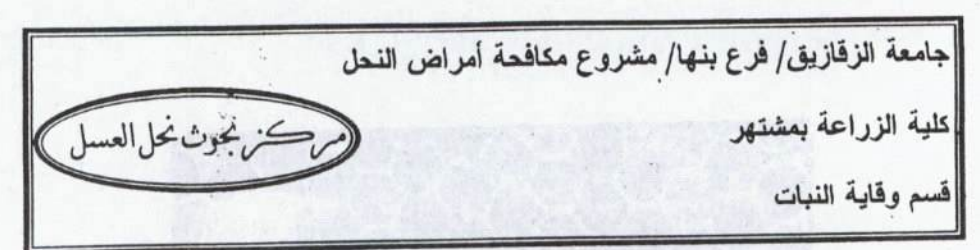
slDct



بيوت ملكيـــة ويرقات الشغالات (حضنة مفتوحة للشغالات) تم التصوير باستخدام كاميرا من النوع (رفلكس) مع عدسة مقربـــة (ميكرو Micro lens) .
(تصوير Khattab (1988))



حضنة مقفولة (عذارى الشغالات) مع ظهور بيتان ملكيان ولضحان ، تم التصوير باستخدام كاميرا من النوع رفلكس مع عدســـة مقربة (ميكرو Micro Lens) .
(تصوير Khattab,(1988))



جامعة الزقازيق/ فرع بنها/ مشروع مكافحة أمراض النحل

كلية الزراعة بمشتهر

قسم وقاية النبات

رويال جيلى (غذاء الملكات)

(لبن النحـــل)

ROYAL JELLY

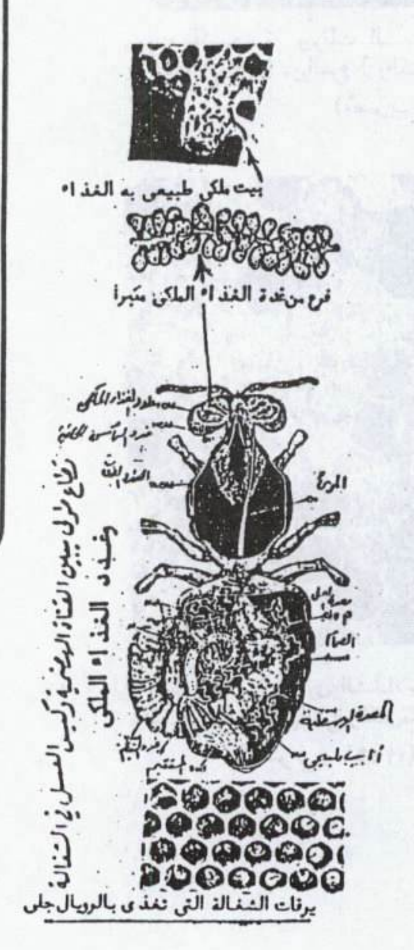
د./ متولى خطاب

ملخص عام وفوائد الغذاء الملكى الطبية والعلاجية

تعريفه

هو الإفراز الغدّي للشـغالات الصغـيرة السن من الغدد البلعومية الأمامية الموجودة فـي مقدمة الـرأس كمـا يوضحـه الشـكل (   ) ويستخدم هذا الغذاء في تغذية اليرقات الصغـيرة حتى اليوم الثالث من عمرها في الشـغالة وفـي الذكورُ، أما يرقات الملكات فتغذى به طوال مـدة حياتها (٥ أيام) ، بينما تكمل يرقات كـل مـن الشغالة والذكور فترة تغذيتها على خـبز النحـل (حبوب لقاح + عسل) ، وتتغذى الملكات علـى الغذاء الملكي طوال حياتها بالطائفة.

وهو سائل أبيض اللون به صفرة خفيفـة ويسمى لبن النحل، ويوجد بكميـة كبـيرة فـي البيوت الملكية والإنتاج التجاري يتـم باسـتخدام التربية الصناعية للملكـات باسـتخدام الطـرق الطبيعية أو الصناعية ويجمع ويحفـظ، وحديثـاً كثر الطلب على هـذا الغـذاء لقيمتـه الغذائيـة والطبية العالية.



التركيب الكيماوى للغذاء الملكى

الرطوبة (الماء) ٦٢-٦٧%

البروتين: ١٢-١٥% معظمها أحماض أمينية

الكربوهيدرات ١٢-١٦%

الدهون (الليبيدات) ٥-٦%

أملاح معدنية ٠,٦-٠,٨%

ويحتوى على الأحماض الأمينية فى حالة حرة ويصل عددها إلى ١٥ حامض أمينى (خطاب ١٩٨١)، كما يحتوي على جميع الفيتامينات المعروفة ويعتقد احتوائه على فيتامين (هـ) الخاص بالنضج الجنسي ، كما يحتوي على مشابه الأنسولين (كريمر ومساعدوه ١٩٧٧) ويحتوى على الأسيتايل كولين المقوي للذاكرة والأعصاب والعديد من الهرمونات والمواد الغير معروفة حتى الآن (أن في ذلك لآية لقوم يتفكرون) .

رويال جيلى

الغذاء الملكى "فيه شفاء للناس"

أجريت العديد من التجارب لمعرفة أثر الغذاء الملكي في شفاء كثير من الأمراض ولا زالت الأبحاث تضيف الكثير كل عام إلى هذا المجال الجديد والحديث ونلخص الفوائد لهذا المنتج فيما يلي:

١- له تأثير فعال في سرعة النمو وفي علاج الضعف الجنسي إذ أنه يؤدي إلى ازدياد النشاط الجنسي للأفراد المعالجين للأفراد المعالجين به وذلك لاحتوائه على الهرمونات الجنسية بوفرة، كما أنه يزيد من نشاط الغدد الجنسية في كلا الجنسين. (وفي بحث للمؤلف مع آخرين ألقي في مؤتمر النحالة الدولي الرابع الذي عقد بالقاهرة في نوفمبر ١٩٨٨، أوضح أن الغذاء الملكي له اثر فعال في معدل زيادة الإنغراسات الجينية وزيادة أوزان الأجنة وتحسين الصفات التناسلية الأخرى في الأرانب المعاملة عن الأرانب الغير معاملة وكانت جرعات الغذاء الملكي تعطي للأرانب عن طريق الفم (خطاب وآخرون ١٩٨٨).

٢- له تأثير مفيد في علاج بعض الأمراض الجلدية وفي فرنسا ينتج كريمات التجميل الممزوجة بنسبة من الغذاء الملكي.

٣- يساعد تناول الغذاء الملكي على فتح الشهية وبذلك يزداد تناول الوجبات الغذائية ويصحبها زيادة في الوزن وخاصة بعد الإصابة بالمرض.

٤- يفيد في تحسين الصحة العامة للأطفال الضعاف وزيادة أوزانهم حيث يزيد من تنشيط أعضاء الجسم وينشط الغدد بالجسم.

٥- يفيد الغذاء الملكي في علاج قرحة الإثنى عشر وذلك لوفرة الفيتامينات به.

٦- يعالج الانهيار العصبي ويحسن الحالة النفسية ويرجع ذلك إلى احتوائه على مادة (الأسيتايل كولين) بمعدل ١٠,٥ ملليجرام لكل جرام غذاء ملكي طازج (10.5 mg /g Royal Jelly).

٧- يعالج الإرهاق والأرق ويحسن الصحة العامة والحالة النفسية عند تناوله.

٨- له تأثير مفيد في معالجة تصلب الشرايين وفي علاج الجروح والعقم والتكاثر في حيوانات التكاثر وفي حاجة إلى العديد من البحوث للتأكد من هذه الخواص.

٩- له تأثير قاتل ومطهر للكثير من الميكروبات المرضية.

١٠- يفيد في علاج مرضى السكر حيث وجد (كريمر ومساعدوه ١٩٧٧) أن الغذاء الملكي يحتوي على مشابه هرمون الأنسولين الذي يفرزه البنكرياس من جزر لانجرهانز، كما وجد محجوب (١٩٧٧) بجامعة الإسكندرية في بحثه على الغذاء الملكي. أن حقن الغذاء الملكي تحت الجلد يومياً ولمدة ١٠ أيام في فئران التجارب البيضاء أدى إلى انخفاض معنوي في مستوى كمية السكر في الدم (٥٦,٨ ملليجم جلوكوز/ ١٠٠ مليلتر دم) إذا ما قورنت بمثيلتها بالفئران التي لم تعامل (١١٥,١ مليجم جلوكوز/ ١٠٠ مليلتر دم) ويعزى الباحث ذلك إلى أن الغذاء الملكي يشجع إفراز مزيد من هرمون الأنسولين في خلايا بيتا بالبنكرياس .

١١- من ملاحظات المؤلف في هذا المجال أن تناول الأزواج الغذاء الملكي في شهر العسل يؤدي إلى زيادة معدل النشاط الجنسي وزيادة ولادة التوائم وهذا الموضوع في حاجة إلى الكثير من البحوث على حيوانات التجارب.

١٢- من الملاحظات الشخصية أيضاً أن الغذاء الملكي سريع التأثير إذ يعطي المتعاطي الإحساس بالقوة والراحة النفسية والسعادة الغامرة والرغبة السريعة في النشوة والمداعبة والضحك والثقة الفائقة بالنفس .

١٣- تناول كبار السن للغذاء الملكي يحسن من صحتهم ويحميهم من أمراض الشيخوخة وضعف الجسم كما يساعد في علاج البروستاتا ويرفع ضغط الدم للمرضى.

١٤- وجد (فينك ١٩٦٨) في بحث له بأحد مستشفيات نيويورك أن الغذاء الملكي يسرع عملية إعادة بناء وتولد العظام المجروحة في الأرانب ، وذلك بزيادة تكوين الخلايا العظمية.

١٥- للغذاء الملكي تأثير فعال في تنبيه الغدد فوق الكلية إذ ثبت أن الغذاء الملكي ينبه الغدة فوق الكلية أي أن له أثر هرموني ويزيد عدد الكرات الدموية الحمراء ويبدو أن أثـره البيولوجي أكثر من أثره الكيماوي .

طرق استعمال وتناول الغذاء الملكى " رويال جيلى "

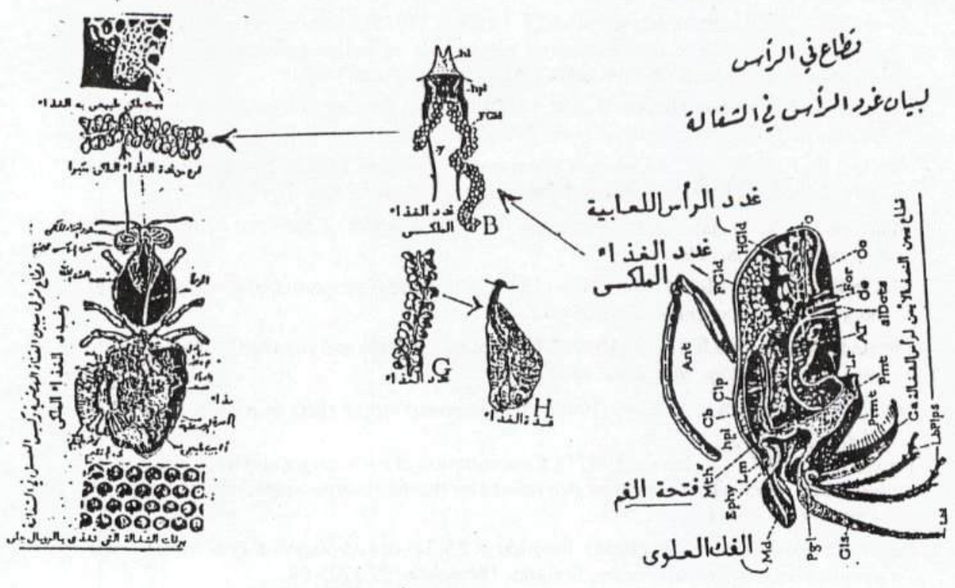
يجمع الغذاء الملكي من بيوت الملكات الطبيعية والصناعية وفي هذه الحالة إما أن يباع طازجا أو مخزنا بحالته فى (الديب فريزر) ، ويمكن اســتعماله طازجــا بمعــدل ٤٠-٥٠ ملليجرام يوميا باستحلابه تحت اللسان .

أو يخلط الغذاء الملكي بعسل النحل وخاصة المحبب لسهولة خلطه ونسبة الخلــط ١ جزء غذاء ملكي إلى١٠٠٠ جزء عسل نحل (يفضل المحبب) . وفي هذه الحالة يؤخــذ ملعقة صغيرة يوميا من هذا الخليط.

وفي الدول العربية ينتشر بالصيدليات برشام مجهز مخلوط به الغذاء الملكي مــع العسل وحبوب اللقاح أو يعبأ جافا داخل هذا البرشام (من إنتاج الصين وإيطاليا) .

كما أمكن تصنيع الغذاء الملكي في شكل حقن تحتوي على ٢٠ ملليجرام وتعطــى هذه الحقن تحت الجلد .

المراجع : " نحل العسل فيه شفاء للناس " للدكتور متولي مصطفى خطاب



References for Royal Jelly

Asencot, M. and Y. Lensky. (1988). The effect of soluble sugars in stored royal jelly on the differentiation of female honeybee (*Apis mellifera* L.) larvae to queens. *Insect Biochem. 18*:127-33.

Bee World. (1962). United States of America vs. Jenasol (civil action No. 1042-58). *Bee World 43*:64-65.

Blum, M.S., A.F. Novak and S. Taber III. (1959). 10-Hydroxy-Δ^2-decenoic acid, an antibiotic found in royal jelly. *Science 130*:452-53.

Brown, W.H., E.E. Felauer and R.J. Freure. (1961). Some new components of royal jelly. *Can. J. Chem. 39*:1086-89.

Cho, Y.T. (1977). Studies on royal jelly and abnormal cholesterol and triglycerides. *Amer. Bee J. 117*:36-38

Evans, H.M., G.A. Emerson and J.E. Eckert. (1937). Alleged vitamin E content in royal jelly. *J. Econ. Entomol. 30*:642-46.

Furukawa, H. (1982). An artificial rearing experiment of black carpenter ant using royal jelly. *Honeybee Sci. 3*:137-38. (Jap. with Eng. Abst.)

Goodman, L.S. and A. Gilman (*eds.*) (1975). The Pharmacological Basis of Therapeutics. 5th edit. New York: MacMillan.

Hashimoto, T., K. Takeuchi, M. Hara and K. Akatsuka. (1977). Pharmacological study on royal jelly (RJ). I. acute and subacute toxicity tests on RJ in mice and rats. *Bull. Meiji Coll. Pharm. No. 7*:1-13. (Abst. in *Apic. Abst. 30*:300-01 [1979]).

Haydak, M.H. and L.S. Palmer. (1942). Royal jelly and bee bread as sources of vitamins B^1, B^2, B^6, C and nicotinic and pantothenic acids. *J. Econ. Entomol. 35*:319-20.

Haydak, M.H. and A.E. Vivino. (1950). The changes in the thiamine, riboflavin, niacin and patothenic acid contents in the food of female honeybees during growth with a note on the vitamin K activity of royal jelly and beebread. *Ann Entomol. Soc. Am. 43*:361-67.

Herbert, E.W. Jr. and H. Shimanuki. (1978). Effect of fat soluble vitamins on the brood rearing capabilities of honey bees fed a synthetic diet. *Ann. Entomol. Soc. Am. 71*:689-91.

Howe, S.R., P.S. Dimick and A.W. Benton. (1985). Composition of freshly harvested and commercial royal jelly. *J. Apis. Res. 24*:52-61.

Inoue, T. and A. Inoue. (1964). The world royal jelly industry; present status and future prospects. *Bee World 45*:59-69.

Iwanami, Y., I. Okada, M. Iwamatsu and T. Iwadare. (1979). Inhibitory effects of royal jelly acid, myrmicacin, and their analogous compounds on pollen germination, pollen tube elongation, and pollen tube mitosis. *Cell Struct. Funct. 4*:135-42.

Karaali, A., F. Meydanoglu and D. Eke. (1988). Studies on composition, freeze-drying and storage of Turkish royal jelly. *J. Apic. Res. 27*:182-85.

Lercker, G., P. Capella, L.S. Conte, F. Ruini and G. Giordani. (1982). Components of royal jelly II. the lipid fraction, hydrocarbons and sterols. *J. Apic. Res. 21*:178-84.

Matsuka, M., N. Watabe and K. Taceuchi. (1973). Analysis of the food of larval drone honeybees. *J. Apic. Res. 12*:3-7.

McCleskey, C.S. and R. M. Melampy. (1939). Bactericidal properties of royal jelly of the honeybee. *J. Econ. Entomol. 32*:581-87.

Melampy, R.M. and D.B. Jones. (1939). Chemical composition and vitamin C content of royal jelly. *Proc. Soc. Rep. Biol. Med. 41*:382-88.

Melampy R.M. and A.J. Stanley. (1940). Alleged gonadotropic effect of royal jelly. *Science 91*:457-58.

Nation, J.L. and F.A. Robinson. (1971). Concentration of some major and trace elements in honeybees, royal jelly and pollens, determined by atomic absorption spectrophotometry. *J. Apic. Res. 10*:35-43.

Nes, W.D. and J.O. Schmidt. (1988). Isolation of 25(27)-dehydrolanost-8-enol from *Cereus giganteus* and its biosynthetic implications. *Phytochem. 27*:1705-08.

Otani, H., M. Oyama and F. Tokita. (1985). Polyacrylamide gel electrophoretic and immuno-chemical properties of proteins in royal jelly. *Jap. J. Dairy Food Sci. 34*:21-25.

Schmidt, J.O. and P.J. Schmidt. (1984). Pollen digestibility and its potential nutritional value. *Glean. Bee Cult. 112*:320-22.

Shinoda, M., S. Nakajin, T. Oikawa, K. Sato, A. Kamogawa and Y. Akiyama. (1978). Biochemical studies on vasodilative factor in royal jelly. *Yakugaku Zassii 98*:139-45. (Jap. with Eng. Abst).

Svoboda, J.A., E.W. Herbert Jr., W.R. Lusby and M.J. Thompson. (1983). Comparison of sterols of pollens, honeybee workers, and prepupae from field sites. *Arch. Insect Biochem. Physiol. 1*:25-31.

Tamura, T., N. Kuboyama and A. Fujii. (1985). Studies on mutagenicity of royal jelly. *Int. Apic. Congr. Apimondia,* 30th 10-16 Aug. 1985. p.153 (abst.).

Takenaka, T. (1984). Studies on proteins and carboxylic acids in royal jelly. *Bull. Fac. Agr. Tamagawa Univ. No. 24*:101-49. (Jap. with Eng. abst.).

Townsend, G.F., J.F. Morgan, S. Tolnai, B. Hazlett, H.J. Morton and R.W. Shuel. (1960). Studies on the *in vitro* antitumor activity of fatty acids I. 10-hydroxy-2-decenoic acid from royal jelly *Cancer Res. 20:* 503-10.

Tucker, K.W. and M.S. Blum. (1972). No gibberellic acid found in royal jelly. *Ann. Entomol. Soc. Amer. 65*:989-90.

Vittek, J. and B.L. Slomiany. (1984). Testosterone in royal jelly. *Experientia. 40*:104-06.

Wang, W. (1989). The development and utilization of the resources of bee pollen in China. *Proc. Intl. Congr. Apicult. (Apimondia) 32*:239.

Wells, F.B. (1976). Hive product uses — royal jelly. *Amer. Bee J. 116*:560-61,65.

Yatsunami, K. and T. Echigo. (1985). Antibacterial action of royal jelly. *Bull. Fac. Agr. Tamagawa Univ. No. 25*:13-22.

References: Bee Brood and Adults

Bailey, R.C. (1989). The Efe: archers of the African rain forest. *Nat. Geograph. 176*:664-86.

Burgett, M. (1990). Bakuti — a Nepalese culinary preparation of giant honey bee brood. *The Food Insects Newsletter 3(3)*:1-2.

Gary, N.E., R.W. Ficken and R.C. Stein. (1961). Honey bee larvae *(Apis mellifera,* L.) for bird food. *Avicult. Mag. 67*:27-32.

Guss, S.B. (1967). Bee larvae as food for caged birds. *Amer. Bee J. 107*:62.

Hasegawa, M., Y. Saeki and Y. Sato. (1983). Artificial rearing of some beneficial insects on drone powder and the possibillity of their application. *Honeybee Sci. 4*:153-56 (Japanese, with English abst.).

Herbert, E.W. Jr. and H. Shimanuki. (1978). Effect of fat soluble vitamins on the brood rearing capabilities of honey bees fed a synthetic diet. *Ann. Entomol. Soc. Amer. 71*:689-91.

Hill, K., K. Hawkes, M. Hurtado and H. Kaplan. (1984). Seasonal variance in the diet of Ache hunter-gatherers in eastern Paraguay. *Human Ecol. 12*:101-35.

Hocking, B. and F. Matsumura. (1960). Bee brood as food. *Bee World 41*:113-20.

Kakeya, M. (1976). Subsistence ecology of the Tongwe, Tanzania. *Kyoto Univ. Afr. Stud. 10*:143-212 (cited in *Apic. Abst. 29*:168-69 [1978]).

Lanyon, W.E. and V.H. Lanyon. (1969). A technique for rearing passerine birds from the egg. *Living Bird 8*:81-93.

Matsuka, M. and S. Takahashi. (1977). Nutritional studies of an aphidophagous coccinellid *Harmonia axyridis* II. significance of minerals for larval growth. *Appl. Ent. Zool. 12*:325-29.

Matsuka, M., M. Watanabe and K. Niijima. (1982). Longevity and oviposition of vedalia beetles on artificial diets. *Environ. Entomol. 11*:816-19.

Okada, I. and M. Matsuka. (1973). Artificial rearing of *Harmonia axyridis* on pulverized drone honey bee brood. *Environ. Entomol.* 2:301-02.

Parent, G., F. Malaisse and C. Verstraeten. (1978). Les miels dans la foret claire du Shaba meridional. *Bull. Rech. Agron. Gemblous 13*:161-76.

Posey, D. A. (1983). Folk apiculture of the Kayapo Indians of Brazil. *Biotropica 15*:154-158.

Ryan, J.K. and P. Jalen (1982). Alkaline extraction of protein from spent honey bees. *J. Food Science 48*:886-88&96.

Schmidt, J.O. and P.J. Schmidt. (1984). Pollen digestibility and its potential nutritional value. *Glean. Bee Cult. 112*:320-22.

Schmidt, J.O., H.G. Spangler and S.C. Thoenes. (1990). Birds as selective predators of drones. *Amer. Bee J. 130*:811.

Thoenes, S.C. and J.O. Schmidt. (1990). A rapid, effective method of non-destructively removing honey bee larvae from combs. *Amer. Bee J. 130*:817.

المنتج الرابع لنحل العسل:

البروبوليس " صمغ النحل "

PROPOLIS OR BEES-GUM

تعريف ومقدمة

مصادر وأصل البروبوليس

استخدامات النحل للبروبوليس داخل الخلايا

التركيب الكيميائى للبروبوليس

الإنتاج التجارى للبروبوليس من خلايا النحل

التأثيرات الحيوية والدوائية للبروبوليس

الاستخدامات الدوائية للبروبوليس

ملخص عام عن البروبوليس وفوائده الطبية والعلاجية

البروبوليس (صمغ نحل العسل)
PROPOLIS (THE GUM OF HONEYBEES)

تعريف البر وبوليس (صمغ النحل):

(مقدمة عامة) ..... Introduction

منذ سنوات سابقة أدت استخدامات البروبوليس الى تعريفه بأنه المادة الصمغية التى تجمعها شغالات نحل العسل واستخدامها داخل خلاياه للحماية وللصق وتضييق الفتحات وتغطية الأجسام التى لا يستطيع اخراجها بعد موتها بتحنيطها بالبروبوليس بعمل غطاء وفيلم حولها وللبرويوليس مسميات كثيرة " وهى تلك المادة التى تجمعها الشغالات من براعم الأشجار الزهرية أو الخضرية أو من جذوع الأشجار والشجيرات ثم تمضغها وتخلطها باللعاب والشمع وحبوب اللقاح ، كما أن هناك نوع أخر من البروبوليس تستخلصه الشغالات بواسطة معدة العسل من حبوب اللقاح حيث تحدث بها هضم أولى وتستخلص من جدرها مادة البروبوليس تسمى (بالم).

واستخدام البروبوليس يعود الى ٣٠٠ سنة قبل الميلاد عندما كان يستخدم كمادة صمغية فى تلك الفترة من التاريخ كما عرف بعد ذلك استخداماته الطبية فى الطب الشعبى folk medicine وقد بدأت الدراسة فى هذا المجال على البروبوليس ابتداء من القرن العشرين (١٩٠٠) وكانت معظم الدراسات عن التركيب والخواص الدوائية والاستخدامات الطبية وتجهيز وإعداد البروبوليس منذ الخمسين سنة الأخيرة من هذا القرن ومعظم الدراسات عن البروبوليس كانت مركزة فى دول أوربا الشرقية . كما أن أقدم الدراسات عن البروبوليس باللغة الإنجليزية كان فى سنة ١٩٥٠ بواسطة Haydak حيث أوضح دراسة متكاملة عن البروبوليس من حيث التركيب الكيماوي والفارماكولوجى وأصل واستخدامات البروبوليس بعد استخلاصه وتعريف مكوناته ، كما أن استخداماته الطبية نوقشت فى هذه الدراسة ، وفى هذا الجزء سوف نسجل معظم الأبحاث والدراسات عن مادة البروبوليس (صمغ النحل) لتكون هادية ومرشدة فى هذا المجال من منتجات نحل العسل.

مصادر وأصل البروبوليس
ORIGIN OF PROPOLIS

البروبوليس (صمغ النحل) لها اسم عام هو المادة اللزجة التى يجمعها النحل من مصادر نباتية مختلفة . ان كلمة بروبوليس (Proplis) يكون باللغة اليونانية ، المقطع – Pro= المقدمة أو الأمام أو الدفاع . والمقطع –polis= المدينة أى وسيلة الدفاع أو الحماية المدنية (الخلية The hive). وعلى الرغم من الملاحظات الأولى لنشاط النحل فى جميع البروبوليس من أصل نباتى ، فإن الدراسات الأولية على تركيب البروبوليس بدأت فى بداية القرن ١٩٠٠ ، حيث أشار Helfenberg سنة ١٩٠٨ أن النحل يحصل على البروبوليس من البراعم الخضرية لعديد من النباتات والأشجار والشجيرات ووجد أن تركيب البروبوليس تختلف فى تركيبه باختلاف المصدر النباتى ، وفى سنة ١٩٢٦ عزل Jaubert من بروبوليس نبات الأفخوان مركب شبيه بشمع النحل beeswax كما عرف البربوليس المجموع من شجرة *Populus nigra var Pyramidalis* كما أنه فى سنة ١٩٢٧ أمكن Rosch تحديد المصدر النباتى للبروبوليس وأيضاً نفس الدراسة تمت بواسطة vanell and Bissonفى سنة ١٩٤٠ كما أوضح العالمان أن البروبوليس يحتوى على شمع النحل bees wax كما يختلف تركيب البروبوليس تبعاً لاختلاف المصدر النباتى له بأمريكا.

وفى المانيا سنة ١٩٣٢ وجد Jungkunz حبوب لقاح Pollen grains فى تركيب البروبوليس من نباتات مختلفة فى منطقة النشاط للنحل . كما أوضح أن الشمع الموجود فى البروبوليس هو شمع نباتى Vegetable wax وحتى وقتنا هذا لا يعلم أصل أو مصدر شمع البروبوليس منذ التاريخ السابق لهذا الاكتشاف . وتفوق شغالات النحل السارح بجمع البروبوليس من عديد من النباتات الاشجار فى المنطقة المعتدلة الشمالية وبخاصة من الأنواع

Poplar, birch, elm , alder , bech, conifer and horse- chestnut trees.

وتتعدد مصادر البروبوليس من النباتات والاشجار المختلفة فى المناطق الاستوائية وفى استراليا على سبيل المثال فى المنطقة الغربية يجمع النحل كميات كبيرة من grasstrees(Xanhorrhoea).

وقد وجد أن تركيب البريوليس يكاد يكون متشابها بعد استخدامه بواسطة النحل داخل خلاياه بصرف النظر عن اختلاف مناطق جمعة.

جمع البروبوليس وتجهيزه بواسطة الشغالات
COLLECTION OF PRePOLIS BY HONEYBEES WORKERS

أن ميكانيكية شغالات نحل العسل فى جمع البروبوليس ونقله الى خلاياه وصفت بواسطة العديد من الباحثون فى هذا المجال ، وقد بين Cattorini سنة ١٩٦٣ ووصف طريقة جمع البروبوليس من براعم شجرة الحور Poplars التى تنمو على الأفرع الحديثة فى الربيع المبكر فى مارس حيث تجذب شغالات النحل السارح لجمع البروبوليس(صمغ النحل). وتقوم الشغالات بإزالة هذه المادة الصمغية من البراعم بواسطة الأرجل الخلفية وأجزاء الفم ويتم تبليل وترطيب أجزاء البروبوليس بواسطة اللسان ولعاب الشغالة وتشكل على شكل كور بواسطة الفكان العلويان وبمساعدة الأرجل والفم تنقل مباشرا الى الأرجل الخلفية للشغالة فى (سلة حبوب اللقاح) الخالية من الشعر .(Meyer, 1956).

وعملية جمع البروبوليس تأخذ وقتا طويلا وقد تذهب الشغالة الى خليتها للتغذية عدة مرات . وعندما يتم ملأ سلة الحبوب the corbiculae بالبروبوليس فإن الشغالة تعود إلى خليتها (مسكنها the hive) ، وتبقى منتظرة على أحد جدران الخلية من ساعة إلى يومان حتى يتم إزالة واستخدام الشغالات الأخرى

للبروبوليس الموجود بسلة الحبوب برجل الشغالة الحاملة والمنتظرة بحملها فى أحد جوانب الخلية ، وعادة يتم استخدام البروبوليس المجموع بواسطة شغالات النحل السارح الذى يكون كبيرا فى العمر عن الشغالات المفرزة للشمع والتى تكون غدد الشمع قد ضمرت بها The wax glands were atrophied .

ويتوقف نشاط النحل السارح واستخدام البروبوليس على وفرة مصادر سواء فى الربيع أو الصيف أو الخريف ومدى احتياج الخلية للبروبوليس داخلياً ، كما أن كفاءة النحل فى جمع البروبوليس له علاقة وراثية بسلالة النحل.

استخدامات النحل للبروبوليس داخل الخلية
USE OF PROPLIS BY BEES

تستخدم شغالات نحل العسل البروبوليس فى صورة دهانات رقيقة على جدر خلاياها كما تستخدمه فى سد شقوق خلاياها والفتحات التى قد توجد بها أو التغطية للمخلفات الداخلية التى لا تستطيع اخراجها ، كما أن النحل يعيد دهان الأقراص بالبروبوليس كما يتم تثبيت الأقراص وتقوية النهايات بها ، كما يستخدم البروبوليس فى صنع الفتحة المناسبة لمدخل الخلية the entrance بما يتصف والظروف البيئية ووسيلة لاحكام الدفاع عن الخلية ضد نحل الطوائف الآخرى أو الحيوانات الآخرى مثل السحالى وغيرها ، وتقوم الطوائف (نحل الخلية) بتحنيط الحشرات والحيوانات التى لا تستطيع اخراجها خارج الخلية مثل دودة الشمع الكبيرة والصغيرة ودودة السمسم (الفراشات) ودبور البلح والدبابير الآخرى أو أى مخلفات كبيرة فى جوانب أرضية الخلية.

كما أن البربوليس يعمل على حماية الطائفة من ارتفاع نسبة الرطوبة العالية والتى هى ضرورية لتربية ونمو حضنة النحل ، كما يستخدم البروبوليس

فى تحديد معالم مسكنة (الخلية) وتحديد جميع الأشكال بأجزاء الخلية المختلفة ومكوناتها ويلزم توفره عند بدأ تربية الحضنة ونشاط الطائفة.

وقد وجد أن بعض السلالات تجمع البروبوليس بدرجة أكبر من السلالات الاخرى ، فالنحل القوقازى يجمع البروبوليس بدرجة أكبر من النحل الكرنيولى والألمانى والانجليزى بينما النحل الايطالى والسلالة الصفراء تجمع البروبوليس بكميات قليلة .

بينما يرى البعض أن النحل الموجود فى المناطق الحارة Tropical bees مثل النحل الشرقى (الآسيوى)، والنحل الصغير ، والنحل الكبير ، والنحل الأفريقى ، كما أن البعض يرى أن النحل الكرنيولى يستخدم الشمع مكان البروبوليس وبديلا عنه.

ووجود البروبوليس فى الخلية يحمى الطائفة من نمو وتكاثر الكائنات الدقيقة الممرضة من البكتريا وغيرها من الفطريات الضارة . كما أن الزيوت الطيارة بالروبوليس تحافظ على توازن رائحة المنحل وتعطى له الطابع المستقل في المنطقة الموجودة بها بالإضافة إلى الأهمية الخاصة للبروبوليس فى النواحى الدوائية والعلاجية فى الاستخدامات الطبية الإنسانية.

التركيب الكيماوى للبروبوليس
COMPOSITION AND CONSTITVENTS OF PROBLIS:-

البروبوليس عبارة عن مادة صمغية لزجة ن وتختلف لونه من الاصفر – المخضر إلى اللون البنى الغامق معتمدا فى ذلك على مصدر البروبوليس ووقت الجمع وله رائحة عطرية زكية ويزال بصعوبة من على جلد الانسان اذا التصق

به اذ أنه شديد الاتباط بالزيوت والبر وتينات (الموجودة فى الجلد skin) كمـا يتصلب ويصبح جامدا فى درجة الحرارة المنخفضة بينما يصبح طريـا وشـديد القابلية للإلتصاق فى الجو الحار أو عند تسخينه .

والبروبوليس الخام: هو خليط مـن مجموعـة مـن المـواد يتم استخلاص مركباته باستخلاص البروبوليس النقـى بواسـطة الكحـول (الـذى يستخلص الجزء الذى يذوب فى الكحول) أما الجزء الغير ذائـب (الشـمع) ، ويتم الاستخلاص باستخدام ٧٠% كحول إيثايل ، ومنذ عام ١٩٠٠ أمكن توضيح المركبات الآتية فى البروبوليس منذ عام (١٩٠٠ حتى ١٩٥٠) من عديـد مـن الباحثين. **Composition and constituents of propolis**

جدول (١) النسبة المئوية لمكونات البروبليس (من ١٩٠٠ – ١٩٥٠)

TABLE 1. Percentage gross composition of propolis as determined between 1900 and 1950.

Author	*Resin and Wax*		*Balsam*	*Volatile (oils)*	*Soluble in alcohol*	*Insoluble*
Helfenberg, 1908[65]	80·3			0	6·7	12·9
Bohrisch, 1908[21]	8·7	27·9		6·9		12·9
Dieterich, 1908[42]	64·6	16·1		6·0	12·9	some
Dieterich, 1911[43]	78·6——72·6		3-8		5-6*	13·4
Dieterich, 1911[44]	60·0		11·0	6		22·0
Heiduschka & Vogel 1913[63]	70·7	14·8	5·0	4·2		5·3
Caillas, 1923[25]	70·0	30·0				
Jungkunz, 1932[74]	68·9	19·3	4·0	0·5		4·3
Nicolas, 1947[108a]	50	40		10		

* soluble in water

جدول (١) نسـبة مكونات البروبولـيس من ١٩٠٠ ــ ١٩٥٠

(after: Ghizalberti , 1979)

وسوف نوضح فيما يلى أهم مستخلصات البروبوليس (صمغ النحـل) ومكوناته الكيماوية من خلال الأبحاث والتجارب العديدة التى أجريـت على استخلاص وتعريف المواد المكونة له : فقد وجد Kustenmacher, 1911 أن مستخلص كحول السيناميل (١) الذى يذوب فـى المـاء ، وحـامض السيناميك (2) كمكونات للبروبوليس . كما وجد Dietrich, 1958 أثار من مادة الفانيلين (3) ، وبعد مايقرب من ١٦ سنة أى فـى سـنة 1927 وجـد العـالم Jaubert أن لون شمع النحل يرجع الى وجود مادة موجودة فى البروبوليس هـى الفلافويد على شكل بقع من الكريزين (7) وهذه المادة فصلت من الشـمع ومـن البروبوليس على السواء . وحتى عـام 1969 ظلـت مكونـات الـبروبوليس مجهولة لعدم وفرة وسائل التحليل المتقدمـة. حتـى جـاء Popravko et al (1970)الذى استطاع هو ومساعدوه من فصل العديد من مركبات الـبروبوليس ، حيث فصل ٦ أنواع من الفلافونات

(موضحة فى الجدول المصاحب لهذا الموضوع) وهى

5- hydroxy 4,7- dimethoxy flavone (10)، acacetin (9) ، Kaempferide (12) ، 5,7 – dihydroxy – 3-3- وأيضا تم فصـل dimethoxy flavone (17). 3,5 – dihydroxy – 4,7 dimethoxy flavone (14).

واثنان من الفلافونات وجدت أيضا بتركيب البروبوليس هى :

(-) – 5- hydroxy – 7-methoxyflavanone (-(-) – Pinostrobin (19)
(-)– 5- hydroxy – 4,7- dehyde (isovanillin)(4).

وكمية كل من هذه المكونات التى فصلت من البروبوليس تراوحت بيـن ١-٤ % من الـبروبوليس الخـام ، كمـا وجـد بعـض مشـتقات الفلافونـات مثـل (quercetincu) وهذه المشتقات والمركبات وجدت فـى عينـات الـبروبوليس المجموعة من مناطق مختلفة ومن عدة سلالات من نحل العسل .

والفلافونات السابق المستخلصة من البروبوليس تتوافق فى تركيبها فى الفلافونات المستخلصة من براعم نبات *Betula verrucosa*.

فيما يلى أبحاث Lavie (1957) وجد أن مستخلص البروبوليس يضاد أنواع الميكروبات والبكتريا الآتية :

Bacillus subtilis , B. alvei and Proteus vulgaris.

وقد نجح الفرنسيون فى فصل الفلافون Flavone galangin (15) من مستخلص البروبوليس وكان هذا له أكبر الأثر المضاد للبكتريا الراجع الى هذه المادة (الفلافونية) : المادة الرئيسية بالبروبوليس .

• وأخيرا ضمن أعمال هذه المجموعة الفرنسية هو فصل مادة فلافونية (بينوسمبرين Pinocembrin (21) ونشاطه يشابه مادة الجلانجين galangin وباضافة الى ذلك الكريزين chrysin (7) والتكتوكريزين Tectochrysin (8) وأيزالبنين Isolpinin (16) هذه المواد فصلت من البروبوليس وعرفت كما هو موضح بالجدول المرفق ( ) .

وأيضا هذه المواد أمكن فصلها من البراعم الصغيرة من أشجار poplar trees التى يزورها النحل لجمع البروبوليس منها وقد أوضح التحليل الكيماوى أن مركب الفلافونات بها مثل التى موجودة فى البروبوليس .

كما أمكن فصل مركب حمض الكافيك caffeic acid (5) ومركب فيروبليك (6) وجد فى عينات البروبوليس من شرق أوربا، وكل هذه المركبات عرفت بأنها مضادة للبكتريا ولنشاطها سواء الموجبة أو السالبة لجرام gram – positive and gram negative وأدى التحليل الكيميائى للبروبوليس الى تعريف حوالى ١٧ مركب شملت ٩ مركبات أخرى فى البروبوليس هى أرقام (7) ، (8)، (10) ، (13) ، (15) ، (16)، (19) ، (20) ، (21) .

والمركبات التى فصلت من البروبوليس لأول مرة كانت نوعان من الفلافونات quercetin –3,3 – dimethyl (24) flavones (18) pectolinarigenin وثلاثة فلافونات هى : Sakuranein (22), Pinobantsin(25)

p- coundric benzy lester: (26) 3 acetic derivative بالاضافــــة الـــى استرات حمص الكافيك مع الكحولات العطرية.

كما أوضحت الدراسات الأولية لتركيب البروبوليس (صمــغ النحــل) أو (العلك) المجموع بواسطة شغالات نحل العسل مـــن منــاطق غــرب اســتراليا Western Australia بين التحليل أن هذه المركبات موجــودة بــالبروبوليس : أربعة أنواع من الفلافونات ...

isosakuranetin (23), Sakuranetin (22)) و Pinostrobin (19) , رقم (20) ، (27) Pterostibene ومشتق النفثالين.

the naphthalene derivative xanthorrhoeol (28) كما وجد آثار مـــن الكريزين ((7)chrysin وكحــول 3,5-dimethoxy benzyl alcohol رقــم (29).

أيضا أمكن فصل (30) myeistic acid من احدى عينات الـــبروبوليس مرتبطة بالاحماض الدهنية من C7الى C18 وكانت نسبة الأحماض الدهنية فـى عينة البروبوليس حوالى ٥%.

كما سجل وجود كميات صغيرة من الفيتامينات فى عينات الـــبروبوليس فى الولايات المتحدة الأمريكية Vitamin B1 , B2, B6, C and E, USA nicotinic acid and pantothenic acid وكانت كميات هـــذه الفيتامينـــات مختلفة ففى حالة فيتامين B1 وجد بمعدل 4.5 ug/g فـــى حالـــة الـــبروبوليس الطازج (حوالى 6.4 ug/g/ مادة جافـــة) بينمـــا فيتـــامين A وجـــد بمعـــدل 8.1, 6.1 IU/g (وحدة دولية).والريبوفلافين بمعـــدل ٢٠-٢٨ ميكـــرو جـــرام ug/g لكل جم بروبوليس . وفيتامين B6 بمعدل ٥ ميكـــرو جـــرام لكـــل جـــم بروبوليس طازج fresh matter.

كما قدر بعض المعادن فى البروبوليس فالنحاس Copper وجد بمعـــدل ٢٦,٨مجم/كجم بينما المغنسيوم وجد بمعدل حوالى ٤٠ مجم/كجم على التوالـــى .

كما بين تحليل رماد البروبوليس احتوائه على الحديد ، والكالسيوم ، الألومنيـوم ، الفاناديم ، سترونتيم، المنجنيز والسيليكون.

كما أوضح تركيب البروبوليس وجود الزيوت العطرية الطيارة volatile oils ومن هذه الزيوت التى فصلت هى :

benzyl alcogol (32), benzoic acid (31) , sorbic acid (33) , vanillin(3)

وأيضا يوجد Eugenol (34) وكذلك مركب

phenyl vinyl ether, cyclohexy lbenzoate, anisyl vinyl ether

والثلاث مركبات الأخيرة هذه الموجودة فى البروبوليس تتواجـد فـى البويـات التركيبيـة المصنعـة للطـلاء synthetic polymers كمـا أن مـادة cydohexylbenzoate تتواجد فى البلاستيك .

ان مركبات الفلافونات التى تتواجد بصفة رئيسية فى تركيـب المملكـة النباتية لها صفة التواجد بكميات كبيرة ورئيسية فى صمغ النحل (الـبروبوليس) ويفصل بكميات كبيرة من عينات الـبروبوليس فـى صـورة flavanone or flavonol. وسلاسل الفلافونات flavonoids المستخلصة من البروبوليس تكون مرتبطة بالمركبات الاخرى التى تجمعها شغالات نحـل العسـل بـالبروبوليس المجموع من النباتات . وقد وجـد ١٩ مركـب مـن الفلافونـات فـى نبـات *Betula nigra*. منهم ١٠ مركبات بكميات قليلة وقد وجد أنه يحدث للفلافونـات التحول من مركب الى آخر مشابه بواسطة أنزيمات نحل العسل أثناء عملية جمع البروبوليس وخلطة بلعاب الشغالات enzymes in the saliva. وأيضا فـإن بعض المركبات العطرية البسيطة مثل المركب رقم (١) الى رقـم (6) يتواجـد بالبروبوليس من مصادرة النباتية وبصورة ثابتة .

وأيضا تواجـد المـواد والمركبـات xanthorrhoeol(28) و ptero-stilbene(27)وكحول 3,5-dimethoxy benzy رقم (٢٩) الموجـودة فـى الـبروبوليس فـى عينـات غـرب اسـتراليا وجـدت أيضـا فـى نباتـات

Xanthorrhoea pressii, grass tree كمـا أمكـن فصـل المركـب Sakuranetin (22) من هذا النبات أيضا .

كما أن النحل يمكن أن يحدث عملية methylation or demethylation لمركب pterostilbene(27) الموجود فى أشجار الكافور Eucalyptus كما أن النحل يمكن أن يؤدى الى تفكك بعض المركبات وتحللها.

وبذلك يتضح أنه يوجد العديد من المركبات فى البروبوليس تتوقف علـى طريقة التحليل المستخدمة ومعظمها يأتى مـن اسـتخدام المذيبـات العضويـة Soluble in organic solvents. حيث أن قليل من البروبوليس يـذوب فـى الماء ، ولهذا فإن التقدم فى طرق التحليل والاستخلاص سوف يكشف عن العديـد من المركبات الموجودة تبعا لمصدر النبات المجموع منه بواسطة نحل العسل .

كما أن استخدام الاختبارات الحيوية Bioassays يكشف عن العديد مـن المركبات والتأثيرات الفاروماكولوجية لعمل المركبات الموجودة فـى الكميـات القليلة للمركبات بالبروبوليس trace quantities.

التركيب الكيميائى للبروبوليس *

جدول ( ) يوضح التركيب الكيماوى البروبوليس

TABLE Constituents of propolis discussed in the text.

No.	Common name الاسم العام	Chemical name or formula الاسم الكيماوى
1	cinnamyl alcohol	$C_6H_5CH = CHCH_2OH$
2	cinnamic acid	$C_6H_5CH = CHCO_2H$
3	vanillin	4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde
4	isovanillin	3-hydroxy-4-methoxybenzaldehyde
5	caffeic acid	3,4-dihydroxycinnamic acid
6	ferulic acid	4-hydroxy-3-methoxycinnamic acid
7	chrysin	5,7-dihydroxyflavone
8	tectochrysin	5-hydroxy-7-methoxyflavone
9	acacetin	5,7-dihydroxy-4′-methoxyflavone
10	—	5-hydroxy-4′,7-dimethoxyflavone
11	quercetin	3,3′,4′,5,7-pentahydroxyflavone
12	kaempferide	3,5,7-trihydroxy-4′-methoxyflavone
13	rhamnocitrin	3,4′,5-trihydroxy-7-methoxyflavone
14	—	3,5-dihydroxy-4′,7-dimethoxyflavone
15	galangin	3,5,7-trihydroxyflavone
16	isalpinin	3,5-dihydroxy-7-methoxyflavone
17	—	5,7-dihydroxy-3,4′-dimethoxyflavone
18	pectolinarigenin	5,7-dihydroxy-4′,6-dimethoxyflavone
19	pinostrobin	5-hydroxy-7-methoxyflavanone
20	—	5-hydroxy-4′,7-dimethoxyflavanone
21	pinocembrin	5,7-dihydroxyflavanone
22	sakuranetin	4′,5-dihydroxy-7-methoxyflavanone
23	isosakuranetin	5,7-dihydroxy-4′-methoxyflavanone
24	quercetin-3,3′-dimethyl ether	4′,5,7-trihydroxy-3,3′-dimethoxyflavone
25	pinobanksin	3,5,7-trihydroxyflavanone
26	3-acetyl pinobanksin	5,7-dihydroxy-3-acetylflavanone
27	pterostilbene	$(CH_3O)_2C_6H_3.CH = CH.C_6H_4OH$
28	xanthorrhoeol	
29	—	3,5-dimethoxybenzyl alcohol
30	myristic acid	tetradecanoic acid
31	benzoic acid	benzoic acid
32	benzyl alcohol	benzyl alcohol
33	sorbic acid	hexa-2,4-dienoic acid
34	eugenol	4-allyl-2-methoxyphenol

* After: Ghizalberti, E.L. (1979) Propolis: A Review, Bee World, (60): 2 : 54-84.

التركيب الكيمـــاوى للفـــلافونات فى البروبوليـــس (صمغ النحـــل)

Table Major flavonoids and phenolics isolated from propolis·

Common name	Chemical name (IUPAC)
	FLAVONOIDS
Chrysin	5,7-dihydroxyflavone
Tectochrysin	5-hydroxy-7-methoxyflavone
Galangin	3,5,7-trihydroxyflavone
Acacetin	5,7-dihydroxy-4'-methoxyflavone
Isalpinin	3,5-dihydroxy-7-methoxyflavone
—	5-hydroxy-4',7-dimethoxyflavone
Kaempferol	3,4,5,7-tetrahydroxyflavone
Kaempferide	3,5,7-trihydroxy-4'-methoxyflavone
Rhamnocitrin	3,4',5-trihydroxy-7-methoxyflavone
—	3,5-dihydroxy-4',7-dimethoxyflavone
—	5,7-dihydroxy-3,4'-dimethoxyflavone
Pectolinarigenin	5,7-dihydroxy-4',6-dimethoxyflavone
Isorhamnetin	3,4',5,7-tetrahydroxy-3-methoxyflavone
Quercetin	3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone
Quercetin-3,3-dimethyl ether	4',5,7-trihydroxy-3,3'-dimethoxyflavone
Pinocembrin	5,7-dihydroxyflavanone
Pinostrobin	5-hydroxy-7-methoxyflavanone
Pinobanksin	3,5,7-trihydroxyflavanone
3-Acetyl pinobanksin	5,7-dihydroxy-3-acetylflavanone
—	5-hydroxy-4',7-dimethoxyflavanone
Sakuranetin	4',5-dihydroxy-7-methoxyflavanone
Isosakuranetin	5,7-dihydroxy-4'-methoxyflavanone
—	3,7-dihydroxy-5-methoxyflavanone
—	2,5-dihydroxy-7-methoxyflavanone
	PHENOLICS
Vanillin	4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde
Isovanillin	3-hydroxy-4-methoxybenzaldehyde
Benzyl alcohol	-hydroxytoluene
—	3,5-dimethoxybenzyl alcohol
Benzoic acid	
Cinnamyl alcohol	3-phenyl-2-propen-1-ol
Cinnamic acid	3-phenyl-2-propenoic acid
Coumaric acid	3-(4-hydroxyphenyl)-prop-2-enoic acid
Caffeic acid	3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoic acid
Ferulic acid	3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoic acid
Isoferulic acid	3-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)-2-propenoic acid
Eugenol	2-methoxy-4-(2-propenyl)phenol
Cinnamic acid benzyl ester	benzyl 3-phenyl-2-propenoate
Coumaric acid benzyl ester	benzyl 3-(4-hydroxyphenyl)-2-propenoate
Caffeic acid benzyl ester	benzyl 3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoate

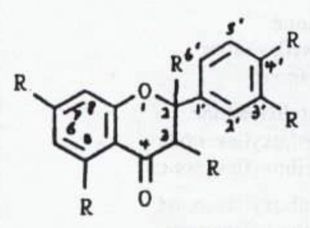
عن *The Hive and the Honey Bee* (1992)

(تابع) : التركيب الكيماوى للفــلافونات (فى البروبوليــس) :

Table . Major flavonoids and phenolics isolated from propolis[1] *(Continued)*

Common name	Chemical name (IUPAC)
Caffeic acid phenethyl ester	see figure
Caffeic acid 3-methyl-2-butenyl ester	see figure
Caffeic acid isopent-3-enyl ester	3-methyl-3-butenyl 3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoate
Caffeic acid 2-methyl-2-butenyl ester	2-methyl-2-butenyl 3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoate
Ferulic acid 3,3-dimethylallyl ester	3-methyl-2-butenyl-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoate
Ferulic acid isopent-3-enyl ester	3-methyl-3-butenyl 3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoate
Pterostilbene	see figure
Xanthorrhoeol	see figure

[1] From Ghisalberti (1979, 1978) plus Bankova *et al.*, (1982, 1983, 1987, 1989), Wollenweber *et al.*, (1987) and Grunberger *et al.*, (1988).



Flavanones

Flavones and Flavonols

Caffeic acid phenethyl ester

Pterostilbene

Xanthorrhoeol

Caffeic acid 3-methyl-2-butenyl ester

Chemical structures of flavonoids (general structures) and some phenolic compounds from propolis.

التركيب الجزئ للفلافــونات فى البروبوليس (صمغ النحــل)

إنتاج البروبوليس (صمغ النحل)
Propolis (Bees – gum) Production

البروبوليس مادة صمغية لزجة يجمعها النحل من سطح البراعم الزهرية والخضرية وخاصة من الأشجار والشجيرات ويكثر فى فترات النشاط ، ولونه يتدرج من الأصفر الباهت إلى لبنى المصفر إلى البنى المخضر والغامق وذو رائحة عطرية مقبولة .

والبروبوليس الخام هو الذى يتم جمعه من الخلايا بحالته الطبيعية وتخزينه فى الثلاجات لحين إجراء علميات الإذابة والاستخلاص بالمذيبات العضوية وخاصة كحول الايثايل للحصول على المادة النقية للبروبوليس التى تستخدم فى الأغراض الطبية .

إنتاج البروبوليس (الصمغ) من الخلية

يتم جمع البروبوليس المتكون على قمم الأقراص أو فى جوانبها والمتكون على جوانب الصناديق بالخلية وذلك بكحته بواسطة العتلة ، كما يمكن استخدام مصائد للبروبوليس من الشبك البلاستيك توضع على قمم الأقراص ويوضع فى الفريزر ويفرك فيجمع بعد تجمده كما نحصل على البروبوليس من الأقراص القديمة بتسييحها فى الماء المغلى (مستخلص مائى) ويكرر الاستخلاص ، لجلود العذارى للحصول على أكبر كمية من المستخلص المائى للبروبوليس ، ويتم ذلك أثناء عمليات تسييح الشمع حيث يتم إلى جلود العذارى (متخلف فرز الشمع) وتركيز الماء المحتوى على البروبوليس وتركيزه ، ويمكن بعد ذلك استخدام المذيبات العضوية للحصول على مركبات تذوب فيها من تلك المخلفات بعد الاستخلاص بالماء .

يخزن البروبوليس فى الفريزر للمحافظة عليه حتى الاستخدام .

النشاط والتأثيرات الحيوية للبروبوليس
BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE CONSTITUENT OF PROPOLIS.

بالرغم من الدراسات الفارماكولوجية العديدة التى تمت على البروبوليس (صمغ النحل) فى الخارج إلا أن تأثيراته الحيوية واختبارت Bioassay لا تزال قليلة على مكونات ومركبات البروبوليس . مما يلزم استمرار وتكثيف الدراسات على هذه المادة الحيوية التى يجعمها نحل العسل من الأشجار والنباتات المختلفة .

وفى سنة ١٩٦٠ أوضح Lavie أن لمادة البروبوليس تأثير مضاد لنشاط البكتريا Bacteriostatic وخاصة ضد النواع :

Bacillus subtilis , Proteus vulgaris and B. alvei.

وأيضا أنواع البكتريا الآتية وأن كان بنسبة أقل حسب رأى لا فى ١٩٦٠ وهى : *Salmonilla gallinarum, S. pullorum and S. dublin* بينما لا يؤثر على بكتريا *E. colli* ، وقد تأكدت هذه المعلومة فى الأبحاث التى تمت فى طب عين شمس بقسم الكيمياء الحيوية (مؤتمر منتجات النحل العالمى ١٩٩٧ بالمركز القومى للبحوث – الدقى – القاهرة)

- وبدراسة تأثيرات المركبات المختلفة بالبروبوليس بواسطة عديد من الباحثين Villanueva et al 1964, 1970 وجدوا أن Pinocembrin(21), galangin(15) وذلك عند تركيز 0.065mg/ml فإنه يثبط نشاط البكتريا. *B. sabtilis* وعند تركيز 0.080mg/ml يثبط نشاط البكتريا *B. alvei* و*P. vulgaris* ، وأوضح استخدام ضعف هذه التركيزات تثبط نشاط البكتريا *S. gallinarum*.

كما أوضحت أبحاث أخرى أن المركب pinocembrin (21 يثبط نشاط البكتريا *B. subtilis* عند تركيز 0.03 mg/ml.

كما أن هناك تأثير مثبط للنمو الميكروبى لكل من المركبات التالية الموجودة بالبروبوليس chrysin (7), tectrochrysin (8), isalpinin (16). وفى سنة ١٩٧٥ أوضح Metzner ومساعدوه فى دراستهم لتأثير البروبوليس على أنوع البكتريا *B. subtilis, E. coli , szaphylococcus aureus, Candida albicans* وقد وجد أنه بالرغم من فصل حوالى ٢٦ مركب من البروبوليس فإن المركبات التالية فقط هى التى لها تأثير مضاد للنشاط الميكروبى :

pinobanksin – 3- acetate (26), pinovembrin (21),
P- coumaric acid benzyl ester, and a caffeic acid ester.

* كما وجد (١٩٦٧) Lindenfelser وآخرون ، أنه بالرغم من المركبات العديدة التى فصلت من عينات عديدة من البروبوليس الا أن القليل منها هو الذى له تأثير مضاد للنشاط الميكروبى حيث وجدوا أن مركب : caffeic acid (5) يوقف ويضاد نشاط البكتريا , *S. aureus* *C. diphteriae,* فى الاختبارت المعملية ضد ميكروب التدرن *P. vulgaris.* (in vitro tuberculostatic activity) ضد بكتريا التدرن *Mycobacterium tuberculosis* وأيضا ضد الفطريات fungistatic activity against *Helmenthosporium carbonum* وأيضا توقف نشاط وتثبيط inhibition of growth *Streptomyces* scabies (Cizmarik and Matel 1970).

- كان للمركب (Ferulic acid (6 تأثير مضاد للنشاط البكتيرى ضد بعض البكتريا الموجبة والسالبة لجرام ، وهذا راجع إلى احتوائه على مركب aromatic methoxy group (e.g 3,4– dimethoxy cinnamic acid)

كما وجد أن هذا المركب يزيد من افـــراز ونشـــاط الحويصـــلات الكبديـــة (increasing secretion of bile by liver).

•وللمركب: Pinocembrin (21) تأثير مثبط للفطريـات و *Alternalia fungi* بينمـا المركـب : Sakuranetin (22) يضـاد نشـاط الفطـر المســمى Wood-rotting fungi. وعدد من المركبات الفلافونيـة التـى فصلـت مـن البروبوليس لها تاثيرات مادة الخشخاش (الأفيون) التى تضاد التشنج (التقلص). Papaverine lik spasmolytic activity. وقد جرب هذا فى تـأثيره علـى الأمعاء الدقيقة فى فئران التجارب.

• ولمركب Stilbenes نشاط مضـاد للفطريـات وبخاصـة ضـد فطـر Wood rotting fungi ويعتقد أن وجود هذا المركب فـى تركيـب الأشجـار الخشبية يكون من أحد العوامل التى تحميها من الإصابة الفطريـة . وأن نشـاط المركب الفلافونى المسمى Pterostilbene (27) واضح تأثيره ضد الفطريـات كما أن هذا المركب استخدام فى علاج السكر عند مرضى السكر (منذ الطـب الشعبى القديم) diabetes وتحتاج هذه النقطة الى مزيد من الدراسـة والعمـل الجاد فى مصر والبلاد العربية .

• أن المركبات الرئيسية فى البروبوليس هـى الفلافونـات : , flavones flavonols and flavanones وذلك فى عينات البروبوليس المجموعـة مـن شرق أوربا حيث أجريت دراسات فارماكولوجية عديدة فى هذه الدول . ومعظـم الدراسات على الفلافونات هو استخدامها كمضادات حيوية antibiotic أكثر مـن ٢٠ مركـب مـن الفلافونـات علـى سـلالات الميكروبـات *Salmonella, staphylococcus aureus and E. coli , Proteus vulguris* وغيرها من الكائنات الدقيقة Organisms.

• وجد أن المركـب Luteolin (5.7.3.4-tetrahydroxyflavone) والمركب الفلافونى الآخر apigenin (5,7,4-trihydroxyflavone) لها تأثير

واضح على علاج قرحة المعدة gastric ulcers فـــى خنـــازير غينيـــا والفـــئران guinea pig & rat.

- كما أن مركب : Acacetin يختزل الالتهابات ويشفى من انتفاخ الشـــعيرات الدموية عندما يعطى عن طريق الفم Orally بجرعـــة (25-100mg/kg) الـــى فئران التجارب mice.
- كما أن المركب 3,4- dimethyl ether سجل أنه يحمـــى مـــن التقلصـــات الناتجة من فعـــل الاســـتايل كوليـــن المعروفـــة بعمليـــة hypocholertic and spasmolytic.
- المركـــب – Eriodictyol (5.7.3.4- tetrahydrox flavanone)عنـــد إعطائه بواسطة الفم Orally أو الحقن فى الفئران فإنه يمنع ظهور الازمات الرئوية الحادة (الاختناقات الحادة) التى تم احداثها بواسطة طرق عديدة أو حدثت بصـــورة طبيعية من الحروق أو الصدمات.
- وبصفة عامة فإن مركبات الفلافونات مع مركـــب 3,4-dihydroxylation لها تأثير مفيد على الشعيرات الدموية عن طريق

أ- ترسيب المعادن وبذلك تحفظ حامض الأسكوربيك Ascorbic acid مـــن الأكسدة.

ب – اطالة مفعول الأدرينالين عـــن طريـــق عمليـــة تثبيـــط O-methyl transferase.

جـــ- تثبيط Hyaluronidase , and Histamine.

د- تعيق وتثبيط وتضاد تأثيرات التجلط.

وبالرغم من أن معظم الـــ flavonoids المستخلصة من البروبوليس تفتقـــر إلـــى 3,4-dihydroxylation فإنه من الملاحظ أن واحد من الطرق الرئيسية للاحتراق الايضى يتضمن التحلـــل Hydroxylation وعنـــد الرابطـــة (3’ position) وأيضا:

(demethylation of methyl ether 9 group at position 4’).

- كما أن لمركبات الفلافونات قدرة على تجمعات خلايا الدم الحمـــراء فـــى جسم الثدييات وفى المعمل وهذا له بعض الأهمية حيث أن الأمراض والجـــروح يصاحبها تجمع لخلايا الدم الحمراء مما يؤدى فى بعض الأحيـــان الـــى دمـــار للأعضاء وتضخم فيها ، ومن هذه الدراسات على الفلافونات توضح أنه يمكـــن استخدامها طبيا .
- كما أن لمادة الفلافونات الموجودة فى البروبوليس تأثير يضاد زيادة نفاذيـــة الشعيرات الدموية بصورة مرضية ، ويمكن تفسيرها بالنظر الى قدرة الفلافونات flavonoids على تقليل تجمعات الخلايا الدموية وزيادة كفاءة الدورة الدمويـــة المصغرة .
- وعلى جانب آخر فأن الـــ flavonoids يمكنها تنشيط إنزيمـــات نـــزع السموم detoxyfy hydrocarbons والتى لها كفاءة مضادة للالتهابات ، كمـــا يمكنها تقليل التصاقات خلايا الدم الحمراء ولها كفاءة مضادة للتجلط.
- وبعض الـــ flavonoids لها تأثير مضاد للفيروسات عند الحيوانات.
- ثبت أن الخلايا المعالجة بمركب quarcetin أقل تاثيرا وحساسية بـــــ Herpevirus Huminis
- وبالرغم من كل ماسبق لا يزال هناك بعض الاختلافات حول التـــأثيرات المفيدة للفلافونات وخاصة الشك فى التأثيرات الطبية لها عنـــد تناولـــها بـــالفم ويمكن القول أن للتأثيرات الإيجابية لها تظهر بعد علاج مطول .

وهذا يستلزم من الدراســـات والأبحـــاث للتـــأثيرات والنتـــائج الطبيـــة للبروبوليس ومكوناته فى المستقبل .

جدول (   ) : التأثير الحيوى لغســـل البروبوليس كضاد للبكتريا والفطــريات

TABLE 3. Antibacterial and antifungal activity of propolis extracts.

Organism	Origin of propolis	Type of extract	Activity	Remarks
Staphylococcus				
aureus	USSR	alcohol	−	enhances effect of some antibiotics towards this organism
Oxford strain	USSR	1:10 alcohol	−	
Oxford strain	Romania		−	
Streptococcus				
faecalis	USSR	1:10 alcohol	+	
faecalis	Romania		+	
faecalis	Poland	alcohol	−	propolis tested came from various sources
Staphylococcal and *Streptococcal* species	USSR		+	various strains (*c.* 40) isolated from sputum of children with chronic pneumonia
Corynebacterium	Poland	alcohol	+	partly sensitive; only 1 sample in 4 active
Escherichia				
coli 026	USSR	1:10 alcohol	+	
coli 0111	USSR	1:10 alcohol	+	
coli	USSR	1:10 alcohol	+	
coli	USSR	alcohol	−	enhances effect of some antibiotics against this organism
coli	France	alcohol	−	
coli	USSR		+	
Klebsiella				
ozaenae		alcohol	+	very sensitive

Organism	Origin of propolis	Type of extract	Activity	Remarks
Salmonella				
choleraesuis	USSR	1:10 alcohol	+	
enteritidis	USSR	1:10 alcohol	+	
typhosa	USSR	1:10 alcohol	+	
dublin	France		+	
gallinarum	France		+	
pullorum	France		+	
Shigella				
dysenteriae	USSR	1:10 alcohol	+	
dysenteriae	Romania	1:10 alcohol	+	
sonnei	USSR	1:10 alcohol	+	
Proteus				
vulgaris	France		+	
Mycobacterium	Poland	alcohol	+	saline extract of propolis not active
Bacillus				
alvei	France		+	
larvae	USA	1:20 alcohol	+	15 samples from different areas
mesentericus	USSR	1:10 alcohol	−	
subtilis (Caron)	France		+	activity partly due to galangin and pinocembrin
Microsporum				
audoinii	Czechoslovakia		+	
canis		70% alcohol	+	
cookei	Czechoslovakia		+	
distortum	Czechoslovakia		+	
ferrugineum		70% alcohol	+	used as a tincture
gypseum	Czechoslovakia		+	

تابع التأثيرات المضادة للبكتريا والفطـــــر للبروبولـيس

Organism	Origin of propolis	Type of extract	Activity	Remarks
Trichophyton				
ferrugineum		70% alcohol	+	used as a tincture
schoenleini	Czechoslovakia		+	
schoenleini		70% alcohol	+	
tonsurans		70% alcohol	+	
tonsurans	Czechoslovakia		+	
verrucosum	Czechoslovakia		+	
verrucosum		70% alcohol	+	used as a tincture
6 other strains	Czechoslovakia		+	
Candida	Poland	alcohol	+	partially sensitive
9 strains	Czechoslovakia		+	
Torulopsis				
4 strains	Czechoslovakia		+	
Trichosporon				
infestans	Czechoslovakia		+	

جدول (   ) ملـخص عام لـنشاط البروبوليس الحيوى .

Table 6. Activities of known (and related) compounds in propolis[1]

Activity	Active component(s)	References[2]
Anti-bacterial	pinocembrin, galangin caffeic acid, ferulic acid	Vilanueva *et al.*,1970
Anti-fungal	pinocembrin 3-acetyl pinobanksin caffeic acid, p-coumaric acid benzyl ester sakuranetin, pterostilbene	Metzner *et al.*, 1975, 1977 Schneidewind *et al.*, 1975
Anti-mold	pinocembrin	Miyakado *et al.*, 1976
Anti-viral	caffeic acid, lutseolin, quercetin	König and Dustmann, 1985
Tumor cytotoxicity or inhibition	caffeic acid phenethyl ester (methyl caffeate, methyl furuleate)	Grunberger *et al.*, 1988 Inayama *et al.*, 1984
Local anesthetic	pinocembrin, pinostrobin, caffeic esters	Paintz and Metzner, 1979
Anti-inflammatory	caffeic acid acacetin	Bankova *et al.*, 1983
Spasmolytic	quercetin, kaempferide, pectolinarigenin	
Anti-diabetic (unconfirmed)	pterostilbene	
Healing of gastric ulcers	(luteolin, apigenin)	
Helping pulmonary insufficiency	(eriodictyol)	Aviado *et al.*, 1974
Strengthening capillaries	quercetin (3',4'-dihydroxyflavanoids) (flavan-3-ols)	Budavari, 1989 Roger, 1988

[1] Compounds in parentheses are similar to those in propolis.

[2] General source of information is Ghisalberti (1979) with other authors as noted.

الاستخدامات الدوائية للبروبوليس
PHARMACOLOGICAL ACTIVITY ATTRIBUTED TO PRORLIS

إن أول استخدام للبروبوليس كدواء كان فى بداية القــرن العشــرين (١٩٠٠م) كان بــإعداد الــبروبوليس مخلوطــا بالفــازلين تحــت اســم "Propolisin vasogen" وكان ذو خاصية مضادة للبكتريا والميكروبــات antibacterial Prperties وكان يستخدم كعلاج طبى فى الحروب ، حيث كان يساعد على التئام الجروح والمساعدة على تجديــد الأنســجة الحديثــة tissue regeneration، كما استخدم فى العمليات الجراحية ، كما استخدم البروبوليس فى علاج الروماتيزم rheumatism والنقــرس gout كمــا يستخدم فى تغطية وعلاج الجروح wounds.

وحديثا يضاف شمع النحل إلــى الــبروبوليس لاعــداد الكريمــات المستخدمة كمراهم فى النواحى الطبية .

كما أن البروبوليس المخلوط بالشمع استخدم فى عمليات الجراحــة للجمجمة cranial surgery حيث يضاف إلى البروبوليس ٧ أجزاء مــن الشمع (شمع النحل) bees wax.

وحديثا يستخدم البروبوليس فى عمل المراهــم لعــلاج الفطريــات والأكزيما . وإضافة ٢% من البروبوليس إلى المراهــم عنــد اســتخدامها كمضادات للبكتريا فى علاج الالتهابات السطحية (فى الطــب الشــعبى) وحدث تقدم كبير فى استعمالات البروبوليس فى الكريمات والمراهم .
وفيما يلى تطور واستخدامات البروبوليس الدوائية :-



وجد أن استخدام البروبوليس يضاد نشاط البكتريا المسببة لمرض التيفود *streptococcus aureus* وغيرها من البكتريا المرضية . ويوضح ذلك فى الجدول المرفق.

وفى دراسة تفصيلية عن استخدام البروبوليس كمضاد للبكتريا أجرها Lindenfelser 1967 حيث اختبر ١٥ عينة جمعت من أماكن مختلفة من الولايات المتحدة الأمريكية فى مواسم مختلفة ، والمستخلصات للبروبوليس وأوضحت أن التجارب المعملية in vitro أعطت نتائج كمضادات لحوالى ٢٥ نوع من البكتريا من مجموع ٣٩ نوع بكتيرى استخدمت فى التجارب ، ووجد أن ٢٤ نوع أكثر حساسية لتاثير البروبوليس بينما النوع *Bacillus larvae* أقل حساسية . كما وجد ٢٠ نوع من الفطريات حساسة للبروبوليس بينما ظهرت المقاومة وعدم التأثير فى نوعان من الخميرة .

ونتيجة لهذه التجارب تأيد استخدام البروبوليس فى المراهم والكريمات لعلاج الأمراض الفطرية على الجلد . كما استخدم البروبوليس كأحد علاجات السل (الدرن)

وفى أبحاث أخرى لنفس المؤلف Linden felser 1969 أوضح أن المستخلص الكحولى للبروبوليس يكافح مرض تعفن حضنة النحل المريكى American foul brood disease ، ومستخلص البروبوليس

كان يقدم إلى اليرقات أو يذاب فى العسل قبل تقديمة كغذاء لليرقـــات ، أو يستخدم رشا مع محلول منظم salin solutionعلى أقراص الحضنة فـــى الخلفية ، وعند تركيز 500 ug/ml فإن التعفن يكافح (يقاوم) باســـتخدام هذه المعاملة ، بينما التركيزات المرتفعة من مستخلص البروبوليس تدمـــر وتهلك اليرقات أو قد يسبب التشوه deformities ، كمـــا أن الـــبروبوليس وجد أنه يضاد حوالى ٢٠ نوع مـــن ميكـــروب *staphycococcus* ، ١٠ أنواع من ميكروب *streptococcus* ، ١٠ أنواع من ميكـــروب *E.coli* وذلك باستخدام التركيزات من ١,٢٥ – ٥ مجم/مل فى بيئات لبصاق طفـــل مصاب بالالتهاب الرئوى الزمن chronic pneumonia.

كما وجد عديد من الباحثين أن البروبوليس المستخلص يقوى تـــأثير المضادات الحيوية على الميكروبات العديدة .

فقد وجد أن تأثير كل مـــن المضـــادات الحيويـــة , Biomycin tetracyclino, neomy cine, polymyxin , penicilin and strepto- mycin. المستخدمة ضد البكتريـــا *E.coli and S. aureus* يزداد تأثير تلك المضادات الحيوية عليها عند اضافة البروبوليس Proplis إلى بيئاتها the nutrient medium.

وقد وجد أنه فى بعض عمليات التثبيط البكتـــيرى Bacteriostatic وصلت باضافة البروبوليس إلى ١٠ – ١٠٠ ضعف .

ونفس التأثير المنشط synergistic للـــبروبوليس مـــع المضـــادات الحيوية Penicillin, Streptomycin or furagin أيضا وضحت ضـــد سلالات الميكـــروب *staphylococcus*. كمـــا وجـــد أن مخلـــوط مـــن البروبوليس ومركب furagin أكثر تأثيرا على ميكروب *E.coli* وقد وجـــد Tikhonov ومساعدوه عام ١٩٧٥ أن المستخلص المـــائى للـــبروبوليس

عند تركيز ٠,٠٠١% (0.001%) له تأثير واضح ضـد البكتريـا الرقيـة saprophyte (organis living on dead matter) .

وفى عام ١٩٧٣ وجد Todorov ومساعدوه أن معاملـة الفطريـات البيضية المتطفلة بالبروبوليس المذاب فى الكحول والماء يعالج الاصابة به.

وعديد من الأبحاث توالت على استخدامات البروبوليس الدوائية حيث استخدم كغسول مهبلى وفى تطهير العضاء التناسلية وفـى ايقـاف نشـاط البكتريا *staphylococcus* كما أن استخدام البروبوليس شاع فـى عقـب العمليات الجراحية للأذن لايقاف العديد من الميكروبات microflora.

ووجد أن حفظ مستخلصات البروبوليس لمدة ٣ –٤ سنوات علـى ٤ م أو فى درجة حرارة الغرفة room temperature لا يؤثر عليـه كمضـاد حيوى فعال .

ومما سبق يتضح تأثير البروبوليس propolis الذى تجمعه شـغالات نحل العسل من النباتات والأشجار كمضاد حيوى واسع المدى يحتـاج إلـى المزيد من الدراسات والأبحاث والاستخدامات ضد العديد مـن الميكروبـات والفطريات والفيروسات وغيرها من الكائنات الدقيقة خاصة فى هذه الفـترة التى ظهرت فيها المناعة الشرسة للميكروبات لبعـض أنـوع المضـادات الحيوية الأخرى.



٤% مستخلص كحولى للبروبوليس يذاب فى الماء بنسبة ٠,٢٥% أوضح أنه يسبب التخدير الكامل لقرنية العين فى الأرنـب rabbit cornea ويسـتمر التاثير التخديرى لمدة ساعة ويعطى تخديـرا مقـدارة ٣ مـرات مقارنـة

بالكوكايين cocaine وحوالى ٥٢ مرة مقارنا بالبروكايين procaine كما وضح التاثير التنشيطى للبروبوليس عند اضافته إلى البروكايين حيث أن استخدام التركيز ٠,٠٣% لمحلول البروبوليس (ماء وكحول) مضافا إلى ٠,٢٥% لمحلول البروكايين يعطى تاثيرة التخديرى ١٤ مرة قدر استخدام البروكايين منفردا .

وفى التجارب التخدير على الضفدعة frogs وجد أن ١% من محلول البروبوليس يعطى تأثيرا قدره ٤ مرات قدر البروكايين من هذه التجارب يمكن توضيح أن للبروبوليس المستخلص تأثير تخديرى سطحى أولا ثم يمتد تاثيره العميق بعد ذلك ، وأوصى باستخدامه فى عمليات الفم stomatological practice واقترح أن هذا التأثير يرجع إلى وجود الزيوت العطرية الأساسية بالبروبوليس ضمن تركيبة essential oil وأيضا لذوبانه فى الأثير والكحول .

وفى دراسة لـ Todorov et al 1968 ومساعدوه أن محاليل مستخلص البروبوليس لها تأثير تخديرى موضعى ، وذو تأثير فعال على الغشاء المخاطى للعين أكثر مقدرة من الكوكايين وله قدرة ترشيحية infiltrative action مثل البروكايين وهذا يعطيه القدرة على الذوبان فى الماء .

والمحلول المحضر من ٧٠% من المستخلص الكحولى للبروبوليس (٤٠جم مذابة فى ١٠٠ مل ٧٠% كحول اثيايل) يعطى ٣,٥ مرة كالكوكايين فى تأثيره التخديرى ، وهذا المحلول يستخدم فى عمليات جراحة الفم والأسنان dental practice فى الاتحاد السوفيتى USSR منذ عام ١٩٥٣.

وفى عام ١٩٧٣ أوضح Tsakov البلغارى أنه بالرغم من أن المحلول ١:١ من المحلول الكحولى للبروبوليس ٣٠% أتت بتأثر تخديرى أقل من استخدام محلول يحتوى على ٥% بروكايين وأوصى باستخدام هذا المحلول فى عمليات التخدير السطحى على الجلد .

كما أن ٥٠% من مستخلص البروبوليس الكحولى يستخدم فى علاج التهاب الأذن المزمن Chronic otitis، كما وجد أنه يؤدى إلى التخدير وغياب الوعى لمدة حوالى ١٠ دقائق .

ومن الاستعراض السابق لاستخدام البروبوليس فى عمليات التخدير واختلاف مصادره ومستخلصاته تستدعى مزيد من الدراسة والأبحاث المكثفة لهذه المادة الطبيعية التى يجمعها النحل من النباتات.

٣ – استخدام البروبوليس فى الأمراض الجلدية :-
USE OF PROPLIS IN DERMATOLOGY

من خواص البروبوليس المضادة للميكروبات ومن تأثيره التخديرى رشحته بصفة أساسية فى علاج الأمراض الجلدية على نطاق كبير . وذلك بادخاله مع العديد من المراهم المستخدمة فى الأمراض الجلدية وهى :

Application of an alcoholic solution of prpolis and sulphoen (poiasstum penicillin G; benzene – sulphonamide hydrochloride ; sulphonilamide) and gramykoin

وهذه المراهم مع البروبوليس (neomycin plus zinc bacitracin) تؤدى إلى التئام الالتهابات والجروح الجلدية وتؤدى إلى اعادة تكوين الأنسجة الجديدة ، وبدراسة تأثير مستخلص البروبوليس على ٣٨ نوع من الفطريات fungi سجلت فى جدول رقم (   ) كما يستخدم البروبوليس لعلاج الحروق من الدرجة الثانية بكفاءة عالية والالتهابات الجلدية والاكزيما الميكروبية والأمراض الجلدية الأخرى .

ويستخدم البروبوليس كمرهم pomade (٣٠%) أو كمحلول كحولى فى علاج الأمراض الجلدية ويحضر من المركبات التالية :-

Peru balsam , boric acid , arnica extract , acriflavine hydrochloride and propolis : مع البروبوليس

٤ – الاستخدامات المتعددة للبروبوليس
OTHER PHARMACOLOGICAL ACTIVITY

حقن البروبوليس المستخلص (١.٥ جزء بروبوليس مذاب في ١٠ أجزاء كحول ٩٥%) ثم يؤخذ المستخلص ويذاب في الماء المقطر بنسبة ١٠:١ هذا يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة كبد الأرانب من ٠,٢°م إلى ٠.٥°م مقارنا بالأتروبين والأدرينالين ، وهذا يوضح أن البروبوليس ينشط المستقبلات الموجودة فى جدر الأغشية المخاطية حيث ترتفع فى كل من درجة حرارة المعدة والكبد (Polyakov, 1965) ويظهر أثر البروبوليس فى تلك الخاصية عند المقارنة بنوعى الأدوية السابقان.

كما أن مستخلص البروبوليس (٣٠% محلول كحولى) يستخدم فى علاج القرح ulcers وقد أكدت تلك الخواص بالتجارب المعملية (Aripov et al 1968) ، وفئران التجارب التى عوملت بواسطة بالأرسنيك ، والبنتوكسيد ، والكافين قسمت إلى ٤ مجاميع وبعد ٧ أيام من ظهور القرح ٣ مجاميع غذيت على ١ ملى مستخلص البروبوليس ، ٧٥مجم يورسيل المثيايل ، ١ ملى ايثانول لكل ١ كجم/وزن الجسم على التوالى . بينما الكنترول Control أعطيت ٢ مل ماء/كجم وكان واضح من الفئران التى أعطيت البروبوليس استجابت للعلاج بصورة واضحة ، بينما التى عوملت بالماء (كنترول) ظهر عليها أعراض التسمم . كما أن مساحة قرحة المعدة فى الفئران المعاملة بالبروبوليس ، ويوراسيل المثيايل كانت متشابهة ولكنها أقل من الكنترول .

كما وجد أن للمستخلص السائل للبروبوليس تــأثيرا علــى الجــهاز العصبى المركزى خاصة الجهاز العصبى السطحى ، كما وجد أنه له أثــر فى توسيع الأوعية الدموية blood vessels.

وتأثير البروبوليس كان واضحا عند استخدامه فى علاج الأذن وفــى علاج القنوات التنفسية ، ويستخدم المستخلص الكحولى ٥٠% فــى عــلاج المرضى بالتهابات الأذن المزمنة .

كما أن للبروبوليس تأثيراً واضحاً على نمو خلايا التمور Tumour cells. واستخدم ٥% من المستخلص الكحولى للبروبوليس يوقــف نشــاط فيروس الأنفلونزا عند حقنه أو يستخدم كايروسول للكلاب فــى خــلال ٢ ساعة من عدوى الفيروس .

والبروبوليس يعمل على رفع درجة المناعة فى الجــهاز المنــاعى للجسم ، حيث يحسن البروبوليس من سرعة التجلط ويرفع مناعة خنــازير غينيا guinea – pigs، والحقن بالبروبوليس يحسن من قــدرة وتكويــن الأجسام المناعية فى الماشية لكل من الفاكسين (O- agglutinins and N-agglutinins) كمــا بيــن ذلــك العــالم Teterev, 1972 ومتبقــى المستخلص الكحولى للبروبوليس وخلطة بمعجون الأسنان وبغســول الفــم يحسن من فعلها وأثرها الواضح فى هذا المجال الطبــى . كمــا يســتخدم تحضير أخر كمعجون أسنان يتكون من ١-٢% من ١٠% محلول كحولــى للبروبوليس يضاف إلى عجينة معجون الأسنان ، أو يســتخدم ١-٣ جــزء من متبقى استخلاص البروبوليس بواسطة الكول ويذاب هذا المتبقى فــى كحول ايثايل ٩٦% بمعدل ١٠-٣٠ جزء والمحلول يبرد إلى درجة الصفــر المئوى (O°C) ثم يرشح ، والجزء الشمعى المرشح يذاب فــى الكحــول يعطى نتائج هامة فى هذا المجال .

ولعلاج الأسنان يحضر مخلوط من البروبوليس ومستخلص الشيح الألمانى + O-cresy L salicylate ، كما أن اضافة البروبوليس إلى الجليسيرين والفريون يتم اعداد مركب خاص بعلاج اللثة وأمراض الفم Nakhimovskya et al, 1970 ، واستخلاص المادة الفعالة Polyphenol من البروبوليس يتم باستخدام المذيبات العضوية Organic solvents. وعديد من المركبات واستخدامات البروبوليس الصيدلية درست بأوربا الشرقية.

سمية البروبوليس
TOXICITY OF PROPOLIS

بصفة عامة دراسات السمية على البروبوليس قليلة كما أن تأثير المركبات المستخلصة من البروبوليس قليلة السمية وغير ضارة على الصحة العامة . والمستخلص الأثيرى للبروبوليس لم يسجل له تأثيرات سمية على الفئران البيضاء white mice عند جرعة ٠,٣٥مجم /جم من وزن الجسم . والسمية النصفية LD 50 بعد ١٩ ساعة من المعاملة بالمستخلص الأثيرى الكحولى للبروبوليس ٠,٧ مجم/جم من وزن الجسم . والموت يتسبب عن حدوث شلل فى جهاز التنفس ، وبمقارنة البروبوليس بالبروكايين فى نهاية نفس الفترة يسبب موت مقدارة ٦٠% ، وتتحمل القطط جرعة مقدارها ٠,١ مجم/جم من وزن الجسم عند حقن المستخلص تحت الجلد .

كما أن محلول البروبوليس أو المستخلص الكحولى منه لا يسبب أى ارتعاشات أو أثارة للأنسجة irritation وغير سامة للأنسجة

toxic of tissues: (Wanscher; 1976 , Rothenborg; 1967, Martindale; 1972; Bunney ; 1968,Jolly 1978).

كما أن الحساسية الجلدية للبروبوليس نادرة ولم تسجل الانـــادرا بمعـدل واحد من النحالين تحدث له حساسية فى الجلد من البروبوليس مـــن بيـن ٢٠٠٠ نحال (Bunney 1968) . وقد وجد ان الحساسية للـبروبوليس لا تحـدث مـن مركب cinnamic acid وللحماية من تـأثير الحساسـية للـبربوليس يوصـى باستخدام مادة السليكون silicon barrier cream كحـامل فـى الكريمـات للبروبوليس وقد سجلت بعض الحساسية والآثار الجانبية عند استخدام الـبروبوليس فى عمليات حشو الأسنان (Makarov, 1972) .

وعند التوصية باستخدام البروبوليس فى صورة كريم أو مرهم أو محلـول فى حالة الحروق وكمضادات للبكتريا أو للتخدير يلزم الأخذ فى الإعتبار حساسـية بعض الأفراد للبروبوليس قبل المعاملة .

ومعظم استخدامات البروبوليس هى الناتجة مـــن المسـتخلص الكحولـى المحضرة من استعمال (٧٠% كحول ايثايل) ، وموضوع الحساسية هذا يحتـاج إلى المزيد من الدراسة خاصة عند استخدام البروبوليس عن طريق الفم.

تأثير البروبوليس على النمو فى النبات
PHYTOINHIBITORY PROPERTIES

عديد من الأبحاث والدراسات أوضحت أن للـبروبوليس خـواص مثبطـة وتأثير سام على النمو فـــى النباتـات Phytoinhibitory and phytotoxic activity . حيث وجد أن درنات البطاطس التى حفظت داخل خلية النحل لا تنبت

براعمها وتظل عملية التثبيط تلك حتى بعد إخراجها من الخليــة لمــدة طويلــة . (Gonnet , 1968)

والمحلول السائل لمستخلص البروبوليس يوقف عملية الأنبات فى البــذور والحبوب كما وجد أنه يوقف النمو فى البادرات .

كما وجد أن المستخلص الكحولى للبروبوليس الروسى يثبت عملية الإنبــات germination فى نوع بذور نبات *Cannabis sativa* (Derevici, et al ., 1964 & 1965) .

الاستخدامات التجارية للبروبوليس
COMMERCIAL USES OF PROPOLIS

وهذا الجزء عن البروبوليس يوضح الاستخدامات التجارية وانتاج المنــاحل من البروبوليس ، والذى يتضح منه أن الانتاج يتم بدرجة ثانويــة لأنــه يسـبب مشاكل للنحال داخل الخلايا يقوم بتنظيف الخلايا منه ليحرك أقراصة بسهولة أثنــاء الفحص وعمليات النحالة الأخرى ، ومتوسط انتاج النحل بالخلية الواحــدة ١٥٠ – ٢٠٠ جم فى السنة ، وطرق جمع البروبوليس لازالت متخلفة والأبحاث قليلة فــى هذا المجال، وفى مصر بدأ المؤلف منذ عام ١٩٨٥ الأبحاث والدراسات التطبيقيــة على المنتجات الثانوية لنحل العسل ومنها البروبوليس وطرق جمعه واســتخداماته بكلية الزراعة بمشتهر (خطاب ١٩٨٩).

وانتشر استخدام البروبوليس فى روسيا منذ عــام ١٨٧١ وقـد وجـد ان استخدام محلول تركيزه /٠,٠٥% محلول كحولى للبروبوليس ومضافا إلى عليقــة الدجاج الأساسية تعطى زيادة فى نمو الكتاكيت وصلت إلى ٢٠% ووجد أنه هــام جدا فى عمليات حماية الخلايا من الأكسدة ومن التوكسينات antitoxidant .

كما يستخدم هذا المحلول فى المحافظة على لمعان جسم وشعر الخيول عند استخدامة كلسيون فى عمليات غسيلها (التطمير)

كما أن محاليل البروبوليس التى تحتوى على ٠,٣- ٢,٥% بروبوليس تستخدم محاليل للنظافة بالحمامات (لوسيون حمام) toilet lotions.

ويستخدم ١٠% من البروبوليس مذابا فى الزيت لعمل كريمات الجلد skin، كما يستخدم البروبوليس فى مواد التلميع وفى الورنيشات .

وتدل الرسومات الفرعونية أن البروبوليس استخدم منذ ما قبل التاريخ فى عمليات التحنيط . ويستخدم فى تدعيم الألياف النباتية وشمع النحل ، والزيوت المختلفة وغيرها.

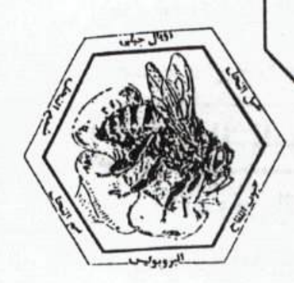
ملخص عام عن البروبوليس وفوائده الطبية والعلاجية

عسل النحل رويال جيلى

حبوب اللقاح

مشروع مكافحة أمراض النحل كلية الزراعة بمشتهر

البروبوليس "صمغ النحل"



بقلم د / متولى خطاب

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة بمشتهر

تعريف البروبوليس ومصادره

للبروبوليس مسميات كثيرة ، وهو تلك المادة التى تجمعها شغالات نحل العسل من براعم الأشجار أو تصنعها وتستخلصها من أسطح حبوب اللقاح ، وفى حالة جمعها من البراعم النباتية فإنها تنقل إلى الخلية فى سلة حبوب اللقاح على الأرجل الخلفية للشغالة . والبروبوليس مادة بنية أو صفراء مخضرة يستخدمها النحل فى طلاء جدر الخلايا والأطارات وتستخدم فى طلاء جدر العيون السداسية وتلميعها وتعقيمها قبل أن تضع فيه الملكة البيض أو قبل تخزين العسل وتخزين حبوب اللقاح ويمثل البروبوليس المضاد الحيوى ضد الكائنات الدقيقة الضارة بالنحل ، ولذلك تستعمله الشغالات فى تحنيط الآفات الحيوانية التى تهاجم الخلايا ولا تستطيع إخراجها مثل السحالى والقوارض (الفيران) وقد استخدمه قدماء المصريين فى تحنيط موتاهم مع شمع النحل .

التركيب الكيماوى

البروبوليس مادة صمغية لزجة ، ولذلك يسمى (غراء النحل) ، وله رائحة عطريه مقبولة . والمكونات الرئيسية للبروبوليس : ٥٥% مواد راتنجيه ، ٣٠ % شمع نحل ، ١٠ % زيوت عطرية ، ٥ % حبوب لقاح من مختلف أنواع النباتات المنتشرة فى منطقة النشاط . وقد أمكن تمييز أكثر من ٣٤ مادة كيماوية تدخل فى تركيب البروبوليس كما بين التحليل الكيماوى وأهم هذه المركبات هى الفلافونات ومشابهاتها ومشتقاتها ،

وصموغ وأحماض عضوية عطرية ، عديد من المعادن والسكريات والبروتينات والفيتامينات وكثير من المواد العضوية ذات التأثيرات البيولوجية .

ويتم جمع البروبوليس من طوائف نحل العسل بإزالته من جدر صناديق الخلايا ومن حواف الإطارات الحاملة للأقراص ومن الأغطية الداخلية للخلايا ، ويمكن استخلاصه من الأقراص القديمة التى يلجأ النحال إلى تسييحها واستخلاص الشمع منها (وفى مصر للأسف الشديد تسكب المياه المستخدمة فى تسييح هذه الأقراص ولا يستفاد من البروبوليس الموجود بها) ومتوسط إنتاج الخلية ٣٠ - ٦٠ جم/السنة ولذلك يعتبر البروبوليس مادة مهمة للنحال يمكن إنتاجه وبيعة لشركات الأدوية أو تصديره .

التأثيرات البيولوجية والفوائد الطبية للبروبوليس

ثبت من الأبحاث العديدة أن للبروبوليس هو لغة الطب الشعبى فى دول أوروبا وفى أمريكا لما ظهر من فوائدة الطبية العديدة نذكر منها : -

١- يستخدم البروبوليس الخام المخلوط بالشمع فى علاج الكالو بتسخين قطعة صغيرة منه ووضعها على الكالو وتربط علية برباط شاش وبعد عدة أيام يسقط الكالو بجذوره .

٢- يستخدم فى دهان الجروح وتحمى من الغرغرينا وذلك بربطها بأربطة معاملة بالبروبوليس .

٣- تعالج كثير من الأمراض الجلدية الفطرية بمستخلصات غير كحولية وجرب على العديد من الفطريات فى أماكن مختلفة من الجسم وأتى بنتائج مبهرة .

٤- يستعمل البروبوليس كغسول ومطهر للفم وفى محاليل التطهير السطحى . ويوصى بإدخاله فى معاجين الأسنان لحماية الأسنان من التسوس ولعلاج التهابات اللثة ، وتنتشر فى أوروبا مركبات البروبوليس لهذا الغرض على شكل محاليل مائية فى زجاجات ١٠ سم^{3} بها ٢٧ مليجرام بروبوليس ، كما يمكن استخدامه فى حالة الالتهابات الفمية الفطرية للأطفال وغيرهم .

٥- يحمى البروبوليس من إلتهابات الزور ومن الإصابة بالأنفلونزا وفى أوربا تصنع أقراص منه لهذا الغرض ، كما يعالج التهاب الحنجرة ويحسن الصوت باستحلاب الأقراص المحتوية على البروبوليس .

٦- يساعد البروبوليس باستخدامه فى المراهم كعلاج للجروح والتسلخات والجروح القطعية حيث يطهرها ويساعد على نمو وتجدد الأنسجة والتئام تلك الإصابات .

٧- أجرى كاتب هذه السطور تجربة استطلاعية على الأرانب لمعالجتها مـــن الجـــرب وكانت النتائج مشجعة باستخدام البروبوليس فى هذا الغرض كدهانـــات علـــى الأمـــاكن المصابة .

٨- البروبوليس مطهر ومهلك للعديد من الميكروبات وخاصة ميكروبات التسمم الغذائى .

٩- استعمل البروبوليس فى المراهم بنسبة ٣ % فى علاج الحروق وساعد علـــى التـــأم الأنسجة المحترقة .

مستقبل استخدامات البروبوليس

من استعراضنا لاستعمالات البروبوليس السابقة فإن هذا يفتح أمام النحال المصرى مجالا جديدا من مجالات التنمية الاقتصادية ومصدرا ودخلا من مادة كان لا يعرف القيمة العظيمة التى تمتاز بها ، وعليه فإننا نهيب بكليات الطب البشرى والبيطرى إلى المزيـــد من التجارب على استعمالات هذه المادة وأيضا كليات الصيدلة يجب أن تشارك فى تمويل المناحل لإنتاج هذه المادة وغيرها من منتجات نحل العسل مع شركات الأدوية حيـــث أن تلك المواد منتجات طبيعية ليس لها آثار جانبية على الصحة .

مراجع عن البروبوليس

References for Propolis

Apimondia. (1978). A Remarkable Hive Product: Propolis. Apimondia: Bucharest.

Aviado, D.M., L.V. Bacalzo, Jr. and M.A. Belej. (1974). Prevention of acute pulmonary insufficiency by eriodictyol. *J. Pharm. Exp. Therap. 189*:157-66.

Bankova, V.S., S.S. Popov and N.L. Marekov. (1982). High-performance liquid chromatographic analysis of flavonoids from propolis. *J. Chromatogr. 242*:135-43.

Bankova, V.S., S.S. Popov and N.L. Marekov. (1983). A study on flavonoids of propolis. *J. Natural Prod. 46*:471-74.

Bankova, V., A. Dyulgerov, S. Popov and N. Marekov. (1987). A GC/MS study of the propolis phenolic constituents. *Z. Naturforsch. 42C*:147-51

Bankova, V.S., S.S. Popov and N.L. Marekov. (1989). Isopentenyl cinnamates from poplar buds and propolis. *Phytochem. 28*:871-73.

Budavari, S. (ed.). (1989). The Merck Index. Merck & Co.: Rahway, NJ.

Bunney, M.H. (1968). Contact dermatitis in beekeepers due to propolis (bee glue). *Br. J. Dermat. 80*:17-23.

Cody, V., E. Middleton, Jr., J.B. Harborne and A. Beretz (eds.) (1988). Plant Flavonoids in Biology and Medicine II Biochemical, Cellular, and Medicinal Properties. Alan R. Liss: New York.

Farkas, L., M. Gabor and F. Kallay (eds.). (1986). Flavonoids and Bioflavonoids, 1985. Elsevier: Amsterdam.

Ghisalberti, E.L. (1979). Propolis: a review. *Bee World 60*:59-84.

Ghisalberti, E.L., P.R. Jefferies, R. Lanteri and J. Mathison. (1978). Constituents of propolis. *Experientia 34*:157-58.

Grange, J.M. and R.W. Davey. (1990). Antibacterial properties of propolis (bee glue). *J. Roy. Soc. Med. 83*:159-60.

Grunberger, D., R. Ganerjee, K. Eisinger, E.M. Oltz, L. Efros, M. Caldwell, V. Estevez and K. Nakanishi. (1988). Preferential cytotoxicity on tumor cells by caffeic acid phenethyl ester isolated from propolis. *Experientia 44*:230-32.

Hausen, B.M. and E. Wollenweber. (1988). Propolis allergy (III). sensitization studies with minor constituents. *Contact Dermatitis 19*:296-303.

Hausen, B.M., E. Wollenweber, H. Senff and B. Post. (1987). Propolis allergy (I). origin, properties, usage and literature review. *Contact Dermatitis 17*:163-70.

Haydak, M.H. (1953). Propolis. Report of the Iowa State Apiarist, pp 74-87. State of Iowa Publ.: Des Moines.

Hill, R. (1977). Propolis the Natural Antibiotic. Thorsons Publishers: Wellingborough, Northamptonshire.

Iannuzzi, J. (1983). Propolis: the most mysterious hive element. *Amer. Bee J. 123*:631-33.

Iannuzzi, J. (1990a). High profits from lowly propolis. *Amer. Bee J. 130*:237-38.

Iannuzzi, J. (1990b). America's propolis king. *Gleanings Bee Cult. 188*:480-81.

Inayama, S., K. Harimaya, H. Hori, T. Ohkura, T. Kawamata, M. Hikichi and T. Yokokura. (1984). Studies on non-sesquiterpenoid constituents of *Gaillardia pulchella*. II. less lipophilic substances, methyl caffeate as an antitumor catecholic. *Chem. Pharm. Bull. 32*:1135-41.

Jaycox, E. (1988). The bee specialist. *Gleanings Bee Cult. 116*:496-99.

Jolly, B.G. (1978). Propolis varnish for violins. *Bee World 59*:157-61.

Konig, B. and J.H. Dustman (1985). Fortschritte . . . *Apidologie 16*:228-30.

Kosonocka, L. (1990). Propolis—snake oil or legitimate medicine? *Amer. Bee J. 130*:451-52.

Lindenfelser, L.A. (1967). Antimicrobial actvity of propolis. *Amer. Bee J. 107*:90-92, 130-31.

Lindenfelser, L.A. (1968). In vivo activity of propolis against *Bacillus larvae*. *J. Invert. Path. 12*:129-31.

Lowe, D.G. (1980). Propolis substitutes. *Bee World 61*:120-21.

Marinescu, I. and M. Tamas (1980). Poplar buds—a source of propolis. *Apiacta 15*:121-26.

McGregor, S.E. (1952). Collection and utilization of propolis and pollen by caged honey bee colonies. *Amer. Bee. J. 92*:20-21.

Metzner, J., H. Bekemeier, E. Schneidewind and R. Schwaiberger. (1975). Bioautographische Erfassung der antimikrobeill wirksamen Inhaltsstoffe von Propolis. *Pharmazie 30*:799-800.

Metzner, J., E.-M. Schneidewind and E. Friedrich. (1977). Zur Wirkung von Propolis und Pinocembrin auf Sprosspilze. *Pharmazie 32*:730.

Michener, C.D. (1974). The Social Behavior of the Bees. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.

Miyakado, M., T. Kato, N. Ohno and T.J. Mabry. (1976). Pinocembrin and (+)-B- endesmol from *Hymenoclea monogyra* and *Baccharis glutinosa*. *Phytochemistry 15*:846.

Mlagan, V. and D. Sulimanovic. (1982). Action of propolis solutions on *Bacillus larvae*. *Apiacta 17*:16-20.

Paintz, M. and J. Metzner. (1979). Zur lokalanästhetischen Wirkung von Propolis und einigen Inhaltsstoffen. *Pharmazie 34*:839-41.

Popeskovic, D., D. Kepcija, M. Dimitrijevic and N. Stojanovic. (1980). The antioxidative properties of propolis and some of its components. *Acta Veterinaria (Beograd). 30*:133-36.

Popravko, S.A., I.V. Sokolov and I.V. Torgov. (1983). New natural phenolic triglycerides. *Chem. Natural Compounds 18*:153-57. (Translation of *Khimiia Prirodnykh Soedinenii 18*:169-73.)

Roger, C.R. (1988). The nutritional incidence of flavonoids: some physiological and metabolic considerations. *Experientia 44*:725-33.

Root, A.I (1983). The ABC and XYZ of Bee Culture. A.I. Root Co.: Medina, Ohio, pp. 538-541.

Schneidewind, E.-M., H. Kala, B. Linzer and J. Metzner. (1975). Zur Kenntnis der Inhaltsstoffe von Propolis. *Pharmazie 30*:803.

Spangler, H.G. and S. Taber, III. (1970). Defensive behavior of honey bees toward ants. *Psyche 77*:184-89.

Vilanueva, V.R., M. Barbier, M. Gonnet and P. Lavie. (1970). Les flavonoides de la propolis. isolement d'une nouvelle substance bacteriostatique: la pinocembrine (dihydroxy 5, 7-flavone). *Ann. Inst. Pasteur, Paris 118*:84-87.

Wollenweber, E., Y. Asakawa, D. Schillo, U. Lachmann and H. Weigel. (1987). A novel caffeic acid derivative and other constituents of *Populus* bud excretion and propolis (bee-glue). *Z. Naturforsch. 42C*:1030-1034.

Wright-Sunflower, C. (1988). Panning for brown gold. *Gleanings Bee Cult. 116*:414-16.

المنتج الخامس لنحل العسل:

شمع نحل العسل
WAX OF HONEYBEES
(BEE - WAX)

تعريف ومقدمة

علاقة النحل بالشمع فى خلاياه (البيئة والشمع)

تاريخ استخدام الشمع

الصفات الطبيعية والكيميائية لشمع النحل

الغدد الشمعية فى الشغالة وميكانيكية إفراز الشمع

إنتاج واستخلاص الشمع من خلايا النحل

ملخص عام وفوائد الشمع

(٣٥٠ - ج)

شمع النحل Bees - Wax

شمع النحل يصنع بواسطة النحل نفسة ، أذ تصنعة الشغالات بواسطة ٤ غدد تظهر علي أسترنات الحلقات البطنية ، والعسل ، والبروبوليس وأيضا الحبوب مصدرها النباتات في الأصل تجمع بواسطة الشغالات وتصنع بواسطتها بينما شمع النحل يصنع داخل جسم الشغالة ، وقد ساد قديما الاعتقاد بأن الشمع يجمع من الأزهار أو يصنع من حبوب اللقاح بواسطة العالم((H. C. Hornbostel, 1744)) اكتشف أن الشمع يفرز من الغدد السطحية أربع أزواج علي استرنات البطن .

وأربعة مصادر طبيعية تكون للبروبوليس (الحبوب ، الرحيق ، الماء ، الصموغ النباتية) وهذه المكونات ضرورية لنشاط النحل داخل خلاياة ، ويصنع الشمع داخل الغدد الشمعية من مصادر السكر التي تحصل عليها الشغالات من الغدد الرحيقية الرئيسية أو الإضافية والتي يكون مصدرة الرئيسي عصارة النبات phloem sap . ويفرز الشمع من شغالات النحل عند عمر ١٢- ١٤ يوم ليستخدم في بناء العيون السداسية وبيوت الملكات وأغطية العيون السداسية . وإفراز الشمع صفة وراثية من صفات جنس النحل Apis وعائلة Apoidea ، والشمع هو مادة البناء الرئيسية بواسطة طوائف النحل الاجتماعية المعيشة كما تشمل هذه الصفة النحل الطنان Bumble bees (Bumbus sp.) وكثير من أنواع النحل التابعة لهذه المجاميع . والشمع بناؤه يوضح مقدار الدخل من الرحيق الذي يتحول الي عسل يخزن أو يستهلك في بناء الأقراص الشمعية أي أنه قوة الطائفة ونشاطها يظهر ذلك واضحا في مواسم الفيض ويطلق علية النحالون لفظ (التبييض) لظهور الشمع الجديد بين الأقراص بمجرد رفع الغطاء الخارجي للخلية وعلي قمتها . وتستخدم أقراص الشمع المصنعة بخاصة من الأساسات الشمعية عدة مرات لتوفير الطاقة التي يستهلكها النحل من الرحيق والعسل في بناء الأقراص الطبيعية . وقرص الشمع هو اساس الحياة بالنسبة لطائفة النحل وللنحل الحاضن ولصغار النحل وللتخزين وهو صالة الرقص لتحديد مصادر الرحيق والمياه وحبوب اللقاح والبروبوليس للطائفة ، كما أن مكان تخزين العسل وتربية الحضنة وتخزين الحبوب بمعني أنه أساس حياة الطائفة منذ عرف الإنسان نحل العسل .

علاقة النحل بالشمع في خلاياه (البيئة والشمع) : Ecolcgy of Bees and Wax

بعد سكون الطرد swarm في تجويف الشجرة أو في كهف طبيعي في جبل أو بناية قديمة ، فأن

الشغالات workers تتعلق وتكون كتلة متشابكة لاعداد وتصنيع قرص الشمع الجديد وقد قدر الطرد العادي في النحل الغربي *Apis mellifera* يتكون من حوالي ١٢ ألف شغالة وفي المتوسط فأن هذا الطرد يحمل معه حوالي ٣٥ مجم سكري / نحلة بتركيز ٦٠- ٦٥ % ولكلي يستمر الطرد في حياتة فأن عمل الشغالات يؤدي الي تخزين حوالي ٢٧٥ جم سكر تعادل (حوالي ١١٠٠ ك كالوري) ، وبالمقارنة بالوزن فأن النسبة بين استهلاك السكر وإنتاج الشمع وزن / وزن تعطي تمثيل كمية السكر السابقة حوالي ٠,٠٥ -٠,٠٦ شمع تحت الظروف الطبيعية وهذه تعطي نسبة تعادل حوالي (١٧ – ٢٠ : ١) . بمعني أن الجرام الواحد من الشمع يبني حوالي ٢٠ سم من الناحيتين من قرص الشمع . كما أنه يلزم حوالي ٥٥ جم شمع beeswax لبناء قرص يلزم لتخزين ١ كم عسل ناضج مغطي في القرص .

والطائفة (في الخلية) التي تحتوي علي حوالي ٣٠ ألف أو أكثر شغالة ويزن نحلها ٢,٤ – ٣,٦ كجم نحل عندما يكتمل بناء أقراصها الشمعية فأنها تعادل حوالي ٢,٥ متر مربع (من كلا الوجهان) للأقراص الشمعية ويزن شمعها حوالي ١,٤ كجم وتحتوي علي حوالي ١٠٠٠٠٠ عين سداسية وتحتاج لانتاجها وتصنيعها بواسطة الشغالات الي استهلاك ٢٥ كجم سكر sugars .

والقرص مقاس لانجستروث (١٧ × ٩ بوصة) يمكن أن يملأ بحوالي ١,٣ – ٢,٧ لتر (١,٨ – ٣,٨ كجم) عسل ، وهذا الشمع يعطي حوالي ٧١٠٠ عين سداسية تزن فارغة ١٠٠ جم شمع ولهذا نسبة العسل : الشمع تترواح ما بين (١٧,٨ – ١٩,٨ : ١) .

وتزن قشرة الشمع الواحدة beeswax scale حوالي ١,١ ملجم ، ولذلك فأنه يلزم حوالي ٩١٠٠٠٠ قشرة scales لتستخدم في إنتاج (كيلو جرام)شمع (بمعني أنه يلزم ٩,١ × ١٠ قشرة) لانتاج ١,٤ كجم شمع تعادل ٢,٥ متر مربع شمع (قرص مساحته من الوجهين ٢,٥ م) كمتوسط داخل خلية النحل . ويوجد أكثر من ٢٢٠٠٠ نوع من النحل علي مستوي العالم تتبع فوق عائلة Apoidea تنتج الشمع وتستخدمه في بناء عشوشها . وأعلي نسبة من إنتاج الشمع علي مستوي العالم تأتي من النوع المعروف بأسم النحل الجبلي (النحل الكبير) *Apis dorsata* ويتواجد هذا النوع بحالة برية في مناطق آسيا والهند وأمريكا الجنوبية وأفريقيا كما يشترك معه النوع *Apis labriosa* حيث يكونا أقراص كبيرة ، يتركها النحل في عملات التطريد المستمرة أو نتيجة الحصول علي العسل وجمعة منها ثم الاستفادة بالشمع .

تاريخ استخدام شمع النحل Historical Uses of Beeswax

يلعب شمع النحل دورا كبيرا في حياة الانسان منذ قدم الزمان إذ استخدم في حفظ المواد السكرية أو مخلوطا معها كغذاء حيث يستخدم مع حضنة النحل ، ومع خبز النحل ، وعسل النحل عند

استخدامهم في عمليات المضغ والتغذية علي هذه المنتجات . واستخدم الشمع في عمل الشموع الخاصة بالاضاءة في بداية القرن الميلادي الأول في فرنسا ، والدنمارك ، كما استخدم في عمليات الطلاء في نفس الوقت ، كما لعب شمع النحل دورا كبيرا في حياة الروم الكاثوليك باستخدام الشموع المصنعة منه في الطقوس الدينية .

ومنذ حوالي ٣٠- ٥٠ ألف سنة مضت في جنوب إستراليا كان شمع النحل يستخدم في الطقوس الدينية في تلك المناطق وفي عمليات التجميل وطلاء المعابد والديكورات . كما سجل استخدام شمع النحل في معابد قدماء المصريين منذ حوالي ٣٤٠٠ سنة قبل الميلاد . حيث استخدم مع خلطة بالألوان في رسومات المعابد الفرعونية وفي عمليات التحنيط للموميات الفرعونية .

كذلك سجل استخدامات شمع النحل في كل من الهند ومصر والصين منذ قديم الزمان بحوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

وفي روسيا في عهد القيصر استخدم في القصور وفي حفلات الزفاف حتي يومنا هذا .

ومن أقدم العصور وحتي العصور الوسطي استخدم الشمع في الكتابة علي الألواح الخشبية ، ومنذ أكثر من ٤٠٠ سنة قبل الميلاد أوضح أر سطو أن شمع النحل ينفع في جميع الأغراض لحفظ سطح المعادن من التلف واستخدم في حفظ الجثث . كما أن شمع النحل استخدم كمادة هامة في الدراسات الأولية لأنسجة النبات والحيوان وفي حفظ تلك الأنسجة من التلف .

و كذلك فإن لشمع النحل أهمية كبيرة في الطب الشعبي القديم فقد نصح (أبو قراط) باستخدامه في التهاب اللوزتين بوضعه علي الرأس والرقبة ، كما أن (ابن سينا) وصف استخدامات كثير مفيدة طبيا لشمع النحل .

ويستخدم شمع النحل لعلاج العديد من الأمراض الجلدية كما يستخدم علي نطاق واسع في مستحضرات التجميل ، حيث أن شمع النحل يمتص جيدا بواسطة الجلد ويعطية شكلا ناعما ورقيقا كما أن احتواء الشمع علي فيتامين (أ) بكمية كبيرة له تأثير مفضل علي الجلد إذا استخدم في المرهم .

وشمع النحل يستخدم في إعداد الكريمات المغذية وفي أقنعة الوجه ، كما يستخدم كمادة محسنة لقوام المراهم وأحمر الشفاه .

ويمكن استخلاص الشمع باستخدام الأثير البترولي حيث يحتوي شمع النحل علي مادة عطرية هامة في أنواع العطور الممتازة . ويعطي الطن من الشمع حوالي ٥ كجم من زيت عطري عالي الجودة بالإضافة الي الشمع النقي الذي يستخدم في أغراض أخري .

والشمع يستخدم في الدهانات والألوان التي تستخدم في الطلاء وفي أعمال الفنون المختلفة حيث تحتفظ الكتابات والألوان التي يدخل فيها شمع النحل بألوانها الزاهية كما تحتفظ الألوان بمكوناتها الأساسية دون تحلل بمرور الزمن عليها .

كما أن يستخدم الشمع في عمل اسطمبات الأسنان والتماثيل والأعضاء الطبية المختلفة .

كما يستخدم شمع النحل في صناعة اللبان في أمريكا علي نطاق كبير حيث ينبه الإفراز المعدي وينظف الأسنان ، وأفضل الحلويات ما كان محتويا علي شمع النحل لفائدية الكبيرة .

وينصح بمضغ شمع النحل لتنظيف فراغ الفم وفي حالات الربو وخاصة أغطية أقراص العسل ، كما أن مضغ شمع النحل يقوي اللثة ويزيل رواسب الأسنان .

كما أن الشمع في صناعات الكهرباء وتكنولوجيا الاتصالات ، والبصريات وفي الراديو ، والسكك الحديدية ، وفي صناعات النسيج والجلود ، والطيران والصناعات المعدنية ، والسيارات ، والصيدلة ، والحلويات والدهانات وفي الصناعات الورقية والطباعة وأقلام الكتابة علي الأسطح الملساء وفي صناعة الورنيشات وغيرها من الصناعات المختلفة والتي أهمها العطور وأدوات التجميل .

صفات شمع النحل الطبيعية والكيماوية Physical and chemical properties

شمع النحل عند إفرازة من الغدد الموجودة أسفل بطن الشغالة يكون لونة أبيض شفاف علي شكل قشرة بيضاوية الشكل ، حيث تستخدم في بناء الأقراص الشمعية التي تستخدم في تخزين العسل وحبوب اللقاح ، وفي تربية حضنة النحل (البيض – اليرقات – العذاري) ويتحول اللون نتيجة ذلك الي اللون الأصفر ثم الي اللون البني النحاسي ثم الي البني الغامق بتقدم القرص في العمر يصبح اللون بني مسود brown – black .

والافراز الحديث من الشمع يكون مرن به بعض اللزوجة والكثافة ٠,٩٥ –٠,٩٦ ، ودرجة الانصهار ٦٢ –٦٥ درجة مئوية والشمع لا يذوب في الماء ، ولكنه يذوب في المذيبات العضوية مثل الكلوروفورم ، البنزين ، الأثير .

وشمع النحل Beeswax خليط من عديد من المركبات من الليبيدات وسلاسل الهيدروكربون mixture of lipids and hydrocarbons . وبعد عام ١٩٦٠ وبعد استخدام جهاز التحليل الكروماتوجرافي Gas – Liquid – Chromatography أمكن تحديد كميات المواد والمركبات الكيماوية المشتركة في شمع النحل ، حيث ثبت وجود أكثر من ٣٠٠ مركب عرفت وحدد تركيبها

Gross Composition of beeswax

جدول ( ) التركيب الكيماوي لشمع النحل

Components	المركب الكيماوي	Number of components in fractions		
		Quantity(%)	Major	Minor
Hydrocarbons	الهيدروكربونات	14	10	66
Monoesters	الأسترات الأحادية	35	10	10
Diesters	الأسترات الثنائية	14	6	24
Triesters	الأسترات الثلاثية	3	5	20
Hydroxy monoesters	هيدروكسي احادي الأستر	4	6	20
Hydroxy polyesters	هيدروكسي عديد الأستر	8	5	20
Acid esters	الأسترات الحامضية	1	7	20
Acid polyesters	عديد الأستر الحامضي	2	5	20
Free alcohols	الأحماض الدهنية الحرة	12	8	10
Free alcohols	الكحولات الحرة	1	5	?
Unidentified	مواد لم تعرف	6	7	?
Total	مجموع المواد بشمع النحل	100	74	210

Major components are those that comprise more than 1%
of the fractions: for the minor components only estimates are given (after Tlloch,1980)

في شمع النحل وشمع النحل في طوائف نحل العسل الغربي *Apis mellifera* هي أكثر الشموع تحليلا ودراسة حيث وجد أنها تتركب من :-

٣٥ %	أسترات أحادية	monoesters
١٤ %	هيدروكربون	hydrocarbons
١٤ %	ثنائي الأستر	diesters
٣ %	ثلاثي الأستر	triesters
٤ %	هيدروكسي أحادي الأستر	hydroxymonoesters
٨ %	هيدروكسي عديد الأستر	hydroxypolyesters
١٢%	أحماض دهنية حرة	Free fatty acids
١ %	أسترات حمضية	acid esters
٢ %	عديد الأسترات الحمضية	acid polyesters
١ %	كحولات حرة	Free alcohol
٦ %	مركبات غير معرفة	unidentified

وقد ثبت أن ٤ مركبات فردية تحتوي علي ٤٠ ذرة كربون C40 تكون ٦ % ، ٨ % تحتوي علي ٤٦ ذرة كربون C46 .

وأن ٦ % أحادي الأسترات تحتوي علي ٤٨ ذرة كربون C48 وحامض ٦ % يحتوي علي ٢٤ ذرة كربون C24 يضاف الي ذلك ٥ % كما هو موضح في الجدول التالي (جدول Table 7) .

والأسترات الأحادية في الشمع تتكون من سلاسل مستقيمة من الكحولات ومن ذرات الكربون ٢٤ -٣٦ مزودة بسلاسل الأحماض الدهنية الحرة أيضا وتحتوي علي ذرات كربون فوق ٣٦ ذرة كربون

وبعض الأحماض الدهنية تتكون من هيدروكسي الأحماض الدهنية مثل :-

triacontanly hexadecanoate and hexacosantly hexacosanoate

كما وأن المواد الغير معرفة هي والبروبوليس ، وحبوب اللقاح ، والصبغات تكون متبقي حوالي ٦ % وشمع النحل الطنان Bumblebees درجة إنصهارة منخفضة بين ٣٠ – ٤٠ درجة مئوية ويخلط بحبوب اللقاح للمساعدة علي بناء عشوش النحل ، وتركيب شمع النحل الطنان *Bombus rufocinct us* بسيط حيث لا يحتوي علي إسترات معقدة . وبدراسة شمع هذه الأنواع من النحل

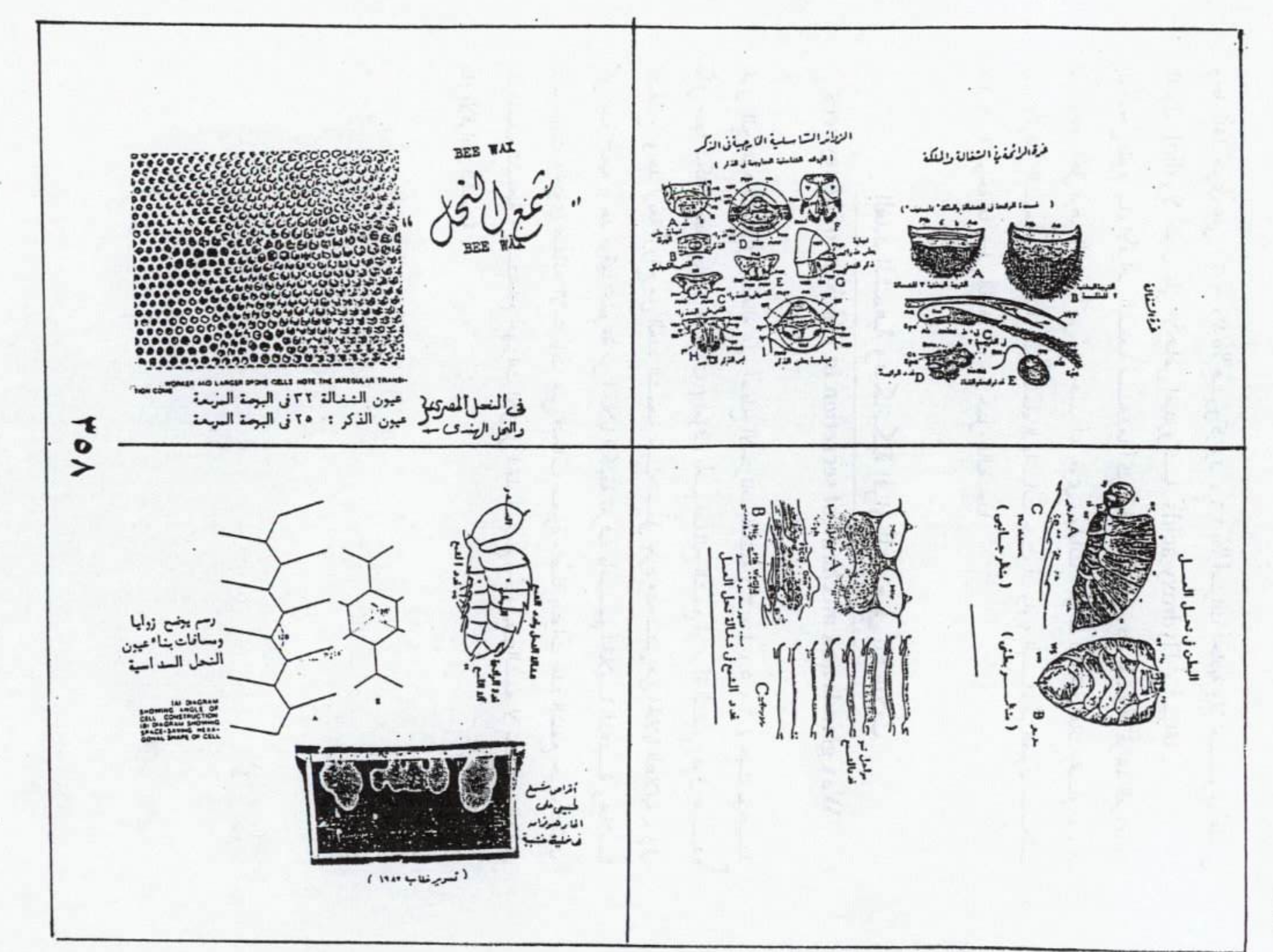
وجد أنها تحتوي على ٦٠ – ٧٠ % هيدروكربون ، ٢٦ % أسترات أحادية ولا تحتوي على الديول diol ولا تحتوي على الأحماض الهيدروكسية Hydroxy acids أو أستراتها .

إن النحل يقوم ببناء الأقراص الشمعية مستخدما أكثر الطرق اقتصادا ودقة حيث أن قواعد الفراغات الموجودة داخل قرص الشمع اكثر ثباتا حيث أنه يقوي بنهايات الحوائط لثلاثة فراغات مجاورة ، إن بناء الأقراص الشمعية يتم بدقة أذهلت علماء الرياضيات حيث أن زاوية البناء بالعيون سجلت ١٠٩,٢٨ درجة مما يعطي القرص درجة تحمل عالية جدا .

الغدد الشمعية وميكانيكية إفراز الشمع في الشغالات

Wax glands and mechanical secretion in Workers of honeybees

يفرز ناتج غدد الشمع في الشغالة علي أسطح الاسترنات البطنية (٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦) حيث يوجد بكل منها شكلان بيضاويان (عديسات) تعرف بأسم صفائح الشمع أو مرآة الشمع وفوق هذه الصفائح يوجد أربعة أزواج من الغدد الشمعية حيث تشمل جزء متخصص من الخلايا الطلائية ، وفي كل غدة شمعية يوجد فوقها مجموعة من الخلايا الكثيفة تعرف باسم الخلايا الدهنية وخلايا الاينوسايت وتحتوي صفائح الاسترنات علي فتحات صغيرة متصلة بقنوات غدد الشمع حيث تتكون الحراشيف الشمعية ، وتستخدم تجهيزات الأرجل الخلفية لجمع حراشيف الشمع لا ستخدامها في بناء الأقراص الشمعية .


BEE WAX
" شمع النحل "
BEE WAX
في النحل المصري
والنحل الهندي
عيون الشغالة ٣٢ في البوصة المربعة
عيون الذكر : ٢٥ في البوصة المربعة
الزوائد التناسلية الخارجية في الذكر
غرفة الإبرة في الشغالة والملكة
٧٥٨

إنتاج شمع النحل
Bees Wax Production

الشمع هو مادة دهنية تفرزها شغالات نحل العسل من على الإسترنات البطنية على الحلقات ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ عندما يصل عمرها بعد الخروج من العين السداسية إلى (١٢يوم) ويفرز الشمع بين الإسترنات فى صورة حراشيف صغيرة مستديرة ويتم استقبالها بواسطة أجزاء الفم وتخلط باللعاب المفرز بواسطة الفكان العلويان وتعجن وتخلط بحبوب اللقاح والبروبوليس للتدعيم ، وبهذا يكون الشمع جاهزاً لصناعة القرص الشمعى ذو العيون السداسية المميزة ، ويتدرج اللون تبعاً لعمر القرص بين الأصفر إلى البنى والقرص هام جداً للخلية ففيه تضع الملكة البيض ، وتربى الشغالات فيه حضنة النحل ، كما يخزن فيه العسل .

ويستدل على نشاط النحل بالخلية من مشاهدة بناء الزوائد الشمعية (التبييض) وأيضاً اتجاه الطائفة إلى التطريد الطبيعى (حيث النشاط التوسعى يبدأ ببناء الشمع) .

العوامل التى تؤثر على إفراز الشمع فى النحل

١- توفر النحل الحاضن عند عمر ١٢ - ١٨ يوم .

٢- توفر درجة الحرارة المناسبة فى غرفة الحضنة ٣٣ - ٣٦°م .

٣- توفر الغذاء الكربوهيدراتى (سكر ، عسل) ويحتاج النحل لكى ينتج ١ كجم شمع إلى استهلاك حوالى (٦ - ١٢ كجم عسل) ولذلك تأتى أهمية التغذية الصناعية للنحل فى تنشيط الطوائف فى مط الأساسات . (استعمل غذاية مشتهر المطورة لهذا الغرض ...) **(يستعمل محلول سكرى ٢ : ١ ويضاف إليه عصير البرتقال أو الليمون المالح) .**

٤- مدى حاجة الطائفة إلى بناء الأقراص الشمعية ومواسم النشاط ، ويزداد النشاط فى مواسم الفيض فى بناء الشمع بينما يتوقف النحل عن البناء فى مواسم الجفاف (عدم وفرة الرحيق " الفيض ") **(وأفضل فترة هى فى بداية الربيع وفى الصيف وأوائل الخريف)**

✍ ومن الاستعراض السابق يلزم التنشيط المبكر للطوائف قبل مواسم النشاط وإمدادها بالغذاء كما يلزم تزويدها بالأساسات الشمعية للمط قبل بدأ النشاط والحصول على الشمع الخام من الأقراص القديمة وناتج الفرز لتوفير مجهود النحل وتقليل التكلفة (اكجم بسعر ١٠ جنيه مصرى ، يلزم لإنتاجه ١٠كجم عسل بسعر ١٠٠ جنيه وذلك حسب أسعار ١٩٩٦ السائدة ....)

لهذا يجب على النحال مراعاة الجانب الاقتصادى فى إنتاج الشمع ، واستعمال التغذية الصناعية فى إنتاج شمع النحل ، ويمكن الحصول على ١ - ١,٥ كجم شمع خام ناتج من فرز ١٠٠كجم عسل (شمع أغطية العيون السداسية) .

كما أن الأقراص القديمة أكثر من ٢ - ٣ سنوات والتى نحصل على شمعها بالتسييح أو فراز الشمع الشمسى يعطى القرص الواحد ما بين ١٠٠ - ٢٠٠ جم شمع خام .

والشمع عبارة عن استرات الأحماض الدهنية مع الكحلات وتتميز كحولات شمع النحل مثل بقية الليبيدات باحتوائها على أعداد كبيرة لذرات الكربون ، وليبيدات نحل العسل من النوع المشبع (الأحماض العضوية المشبعة) ، كما يوجد بها الهيدروكربونات والكحولات مع ذرات الكربون .

ودرجة انصهار شمع النحل ٦٣°م والكثافة ٠,٩٥ ويستخدم فى الأغراض الطبية العديدة ، وفى الصناعة ، وفى صناعة الأساس الشمعى لخلايا نحل العسل، وفى تلميع الأرضيات ، وفى الموبيليا وفى العوازل الكهربائية وغيرها . بالإضافة إلى استخدامه فى إضاءة المعابد فى الطقوس الدينية .

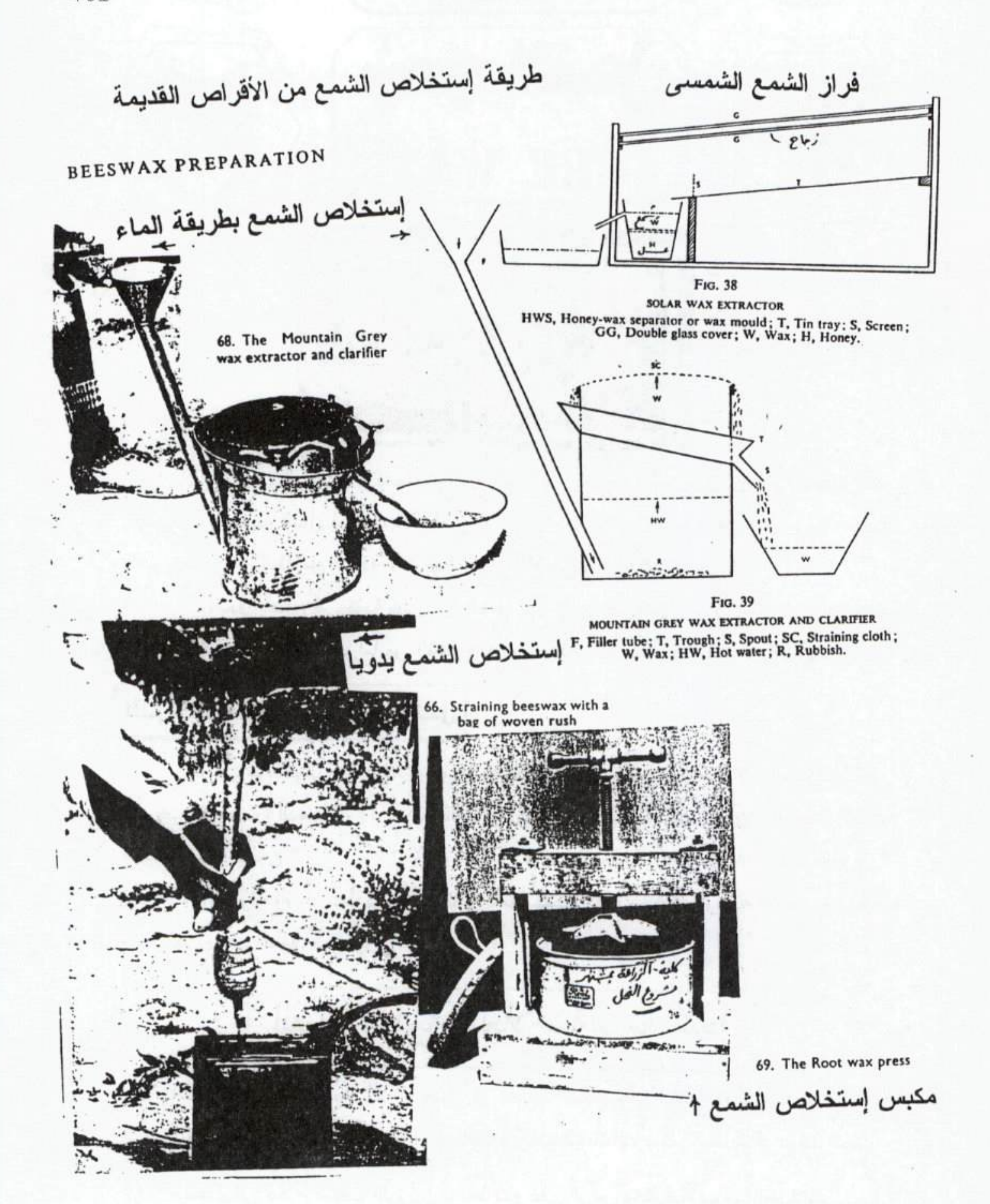
طرق استخلاص الشمع من الأقراص القديمة

١- يتم تقطيع الشمع القديم وإزالته من الأقراص ويوضع فى تنك مياه يغلى على موقد ، وبعد تمام التسييح يمكن الصب فوق وعاء آخر داخل جوال خيش (جوت) ويشترك عاملان فى التصفية والعصر ، أو يستخدم مصفاه خاصة لحجز جلود الإنسلاخ ، تترك المياه بالشمع المصفاه لتبرد ويظهر القرص على سطح المياه فى الوعاء ، ويمكن تكرار العملية لتبييض الشمع .

أما المياه والمخلفات فيتم تركيزها واستخلاص البروبوليس منها .

٢- يمكن استخدام فراز الشمع الشمسى بوضع الشمع فى صينية فوقها لوح الزجاج (عدسة تمتص الأشعة الشمسية) ويسيل الشمع إلى وعاء خالياً من الشوائب بعد مروره على مصفاة .

٣- الزوائد الشمعية يمكن جمعها فى مواسم النشاط والاستفادة منها .



68. The Mountain Grey wax extractor and clarifier

FIG. 38

SOLAR WAX EXTRACTOR

HWS, Honey-wax separator or wax mould; T, Tin tray; S, Screen; GG, Double glass cover; W, Wax; H, Honey.

FIG. 39

MOUNTAIN GREY WAX EXTRACTOR AND CLARIFIER

F, Filler tube; T, Trough; S, Spout; SC, Straining cloth; W, Wax; HW, Hot water; R, Rubbish.

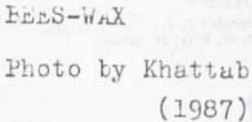
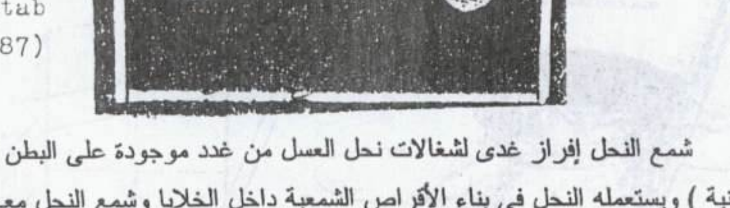
66. Straining beeswax with a bag of woven rush

69. The Root wax press

ملخص عام وفوائد الشمع




شمع النحل
BEE WAX

BEES-WAX
Photo by Khattab (1987)

شمع النحل إفراز غدى لشغالات نحل العسل من غدد موجودة على البطن (الاسـترنات البطنية) ويستعمله النحل فى بناء الأقراص الشمعية داخل الخلايا وشمع النحل معـروف منذ القدم يستخدم فى الطقوس الدينية لأنه أجود أنواع الشموع (نسبه ك : أ هى ١ : ١) .

و النحل يحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة لكى يقوم بتعويضها مـن العسـل و حبـوب اللقاح و لكى يحضر كيلو جراماً من الشمع فإنه يحتاج إلى عدة كيلو جرامات من العسل .

التركيب الكيماوى لشمع النحل

يتركب من حوالى ١٥ مادة كيماوية منفصلة ويحتوى علـى ٧٠ - ٧٤ % مـن الأثير المركب للأحماض الدهنية ، ١٣ - ١٥ % من الأحماض الحـرة " سـيراتين ، نيوسـيراتين ، ميليسين ، مونتامنين " ، ١٢ - ١٥ % مواد هيدروكربونية مشبعة " بنتـاكوزان ، هبتـاكوزان " وكذلك مواد ملونة ومواد عطرية تعطيه اللون الممـيز و الرائحـة العطريـة الخاصـة بـه . كما يحتوى على المواد المعدنية .

الفوائد الطبية و العلاجية لشمع النحل

١) استخدام شمع النحل منذ أقدم العصور فى أضاءه المعابد وفى الكتابة وفـى حفـظ سـطح المعُادن من التلف وفى صناعة ألواح الكتابة وختم الخطابات ، كما استخدم فى حفظ الجثث

٢) استخدم فى علاج التهاب اللوزتين برباط منه على الرأس و الرقبة ، وفى الطب الشـعبى استخدم لعلاج العديد من الأمراض الجلدية ولذلك يستخدم فـى كثـير مـن مسـتحضرات التجميل حيث أن شمع النحل يمتص جيداً بواسطة الجلد ، ويعطيه شكلاً جميلاً وجيداً وذلـك

لاحتوائه على فيتامين " أ " فى الشمع الخام ولذلك يستخدم شمع النحل فى تركيب الكريمات المغذية و المنظفة وفى الأقنعة التى تستخدم لغطاء الوجه :

كريم للجلد الدهنى : شمع نحل ٥ جم ، كحول نشادرى ٥ ملل ، ماء ٧,٥ ملل .

كريم لعلاج التجاعيد : شمع نحل ٣٠ جم ، عسل ٣٠ جم ، عصير بصل ٣٠ جم ، عصير أزهار الزنبق الأبيض ٣٠ جم

٣) باستخدام الأثير البترولى يمكن الحصول على المادة العطرية من شمع النحل ومن طن واحد من الشمع يمكن الحصول على ٥ كجم زيت عطرى عالى الجودة . كما استخدم الشمع فى الألوان وفى زيت الرسم وفى عمل التماثيل .

٤) يستخدم شمع النحل على نطاق واسع فى صناعة اللبان حيث ينظف الأسنان من الرواسب والأقذار ويزيد من إفراز العصارة المعدية و اللعاب . ومن المفيد جداً للجسم استخدم الحلويات المصنعة على هيئة لبان ومضاف أليها فيتامينات وعسل شمع ، كما أن مضغ شمع النحل يفيد فى حالة مرض الربو وفى مرض الجيب الفكى التقيحى وبعض الحميات وخاصة الشمع الناتج من أغطية قرص العسل .

٥) يستعمل شمع النحل القديم المملوء بالعسل بمضغة للوقاية من كثير من الأمراض مثل انسداد الأنف والتهاب الجيوب الأنفية وحساسية الصدر ، كما يقى من الأنفلونزا ونزلات البرد .

٦) يستعمل لمعالجة مرض الثعلبة بعد خلطه بالزبدة كما يزيل كل القرح ، وإذا استعمل مع زيت البنفسج الحلو يريح القلب كما يشفى الدمامل و الجروح .

٧) له خواص حافظة جيدة فى عمليات التصنيع الغذائى وفى عمليات التعبئة و التغليف وحفظ الأغذية. ويستخدم على نطاق واسع فى مصانع الصهر ، و الصناعات الكهربية ، وعمليات الجلفنة ، تكنولوجيا التلفزيونات ، البصريات ، و الراديو ، وسكك الحديد ، صناعة النسيج والعطور، و الجلود ، و الطائرات و الصناعات المعدنية ، والسيارات ، والمستلزمات الصيدلية ، الحلويات ، مستلزمات الطباعة ، الدهانات الكيماوية ، و الصناعات الورقية و الخشبية . إن شمع النحل يدخل فى عمليات التطعيم فى الأشجار وفى التقليم وفى الورنيشات ، و الشمع الأحمر ، و الأسمنت الذى يستخدم للصق المرمر و الحبس و أقلام الكتابة على الزجاج وغيرها من الصناعات و الاستخدامات العديدة .

مراجع عن شمع النحل

References for Beeswax

Blomquist, G.J., D.W. Roubik and S.L. Buchmann. (1985). Wax chemistry of two stingless bees of the *Trigonisca* group (Apidae: Meliponinae). *Comp. Biochem. Physiol. 82B*:137-42.

Combs, G.F. (1972). The engorgement of swarming worker honey bees. *J. Apic. Res. 11*:121-28.

Crane, E. (1983). The Archaeology of Beekeeping. London: Duckworth.

Crane, E. (1990). Bees and Beekeeping: Science, Practice and World Resources. Ithaca, NY: Comstock Publ.

Hepburn, H.R. (1986). Honeybees and Wax: An Experimental Natural History. Berlin: Springer-Verlag.

Horstmann, H.J. (1965). Einige biochemische Überlegungen zur Bildung von Bienenwachs aus Zucker. *Z. Bienenforsch 8*:125-28.

Ribbands, C.R. (1953). The Behavior and Social Life of Honeybees. London: Bee Research Association.

Root, H.H. (1951). Beeswax: Its Properties, Testing, Production and Applications. Brooklyn, NY: Chemical Publ. Co.

Seeley, T.C. and R.A. Morse. (1976). The nest of the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Insectes Soc. 23*:495-512.

Tulloch, A.P. (1970). The composition of beeswax and other waxes secreted by insects. *Lipids 5*:247-58.

Tulloch, A.P. (1980). Beeswax—composition and analysis. *Bee World 61*:47-62.

Weiss, K. (1965). Über den Zuckerverbrauch und die Beanspruchund der Bienen bei der Wachserzeugung. *Z. Bienenforsch 8*:106-24.

المنتج السادس لنحل العسل:

سم النحل (لسع ووخز النحل)

BEE VENOM OR BEE STING (APITOXINE)

مقدمة

تركيب آلة اللسع وجهاز السم فى النحل

إنتاج السم واستخلاصه من الشغالات

التركيب الكيميائى لسم النحل

الحساسية لسم النحل

الإنتاج التجاري لسم النحل

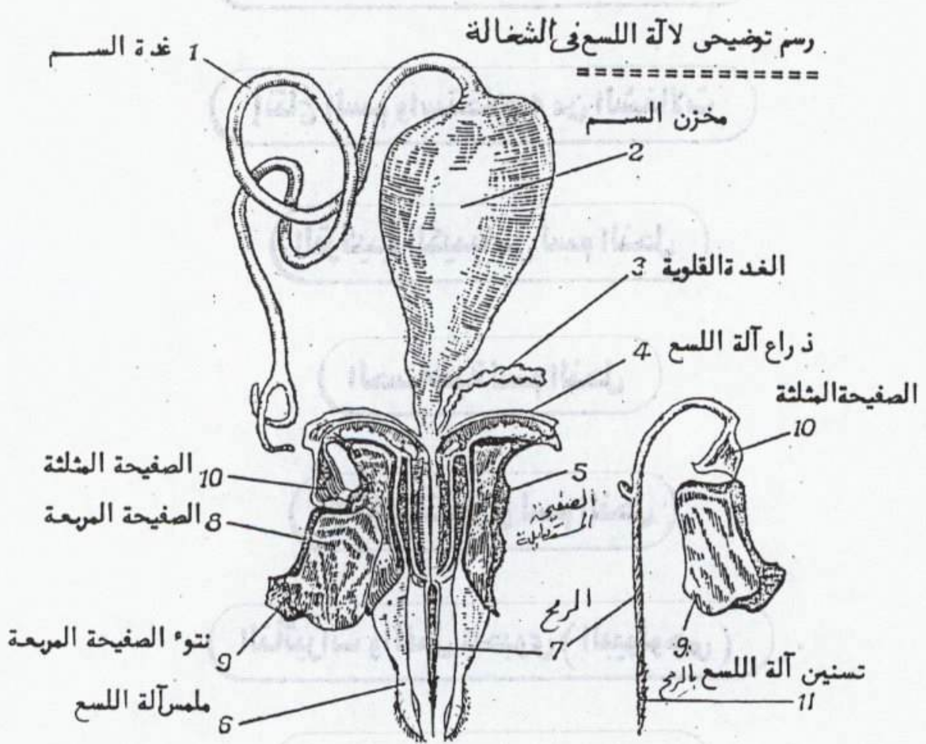
التأثيرات والفعل الحيوى (البيولوجى)

استخدام سم النحل فى الأدوية

ملخص عام والفوائد الطبية والعلاجية لسم النحل

سـم النحـل (لسع النحل)





غدة سم النحل وآلة اللسع فى شغالة نحل العسل



مقدمه introduction

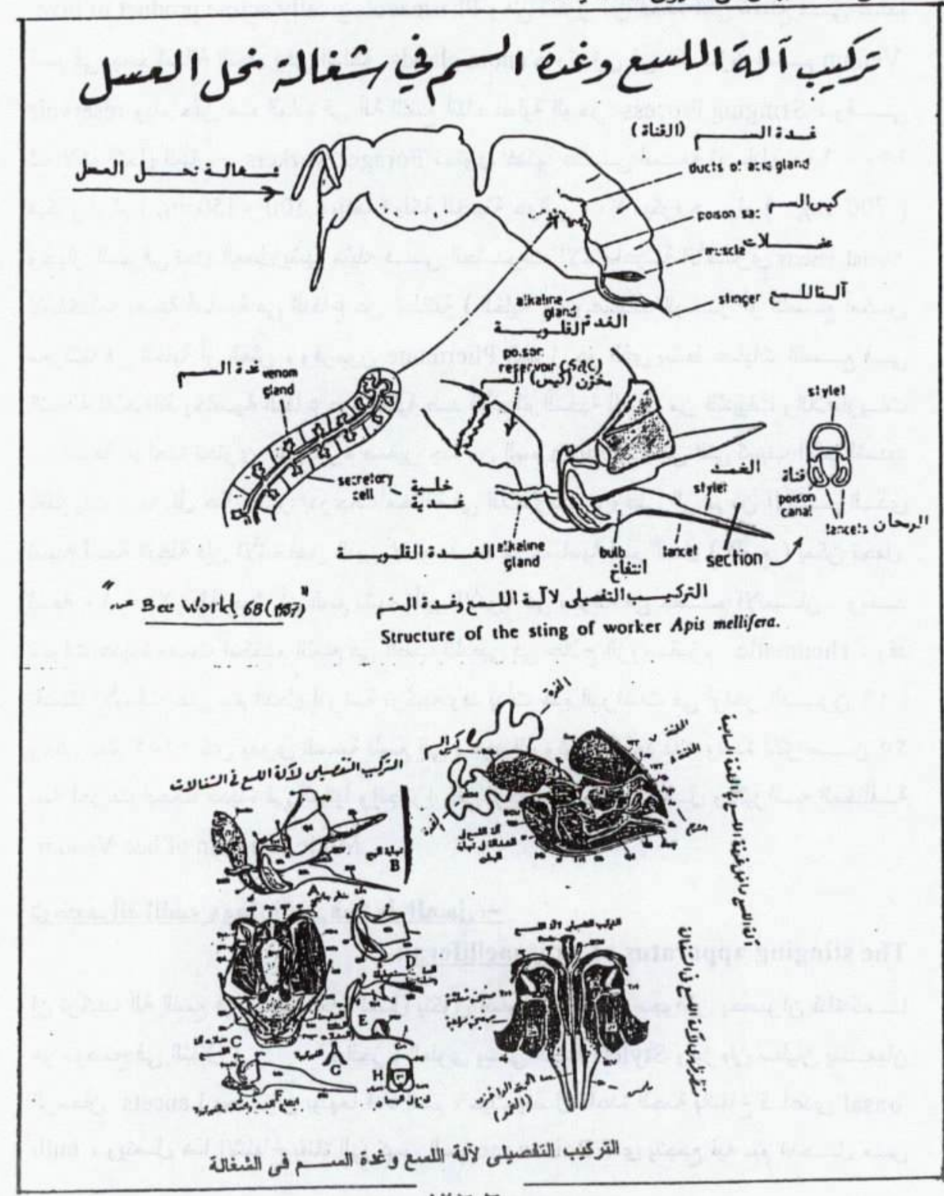
سم النحل يعرف بأنه المادة الدوائية ذات التأثير البيولوجى لخلية النحل Pharmacologically active product of hive وهى تتكون من المادة التى تصنع فى غدة السم فى جسم شغالة النحل وفى الملكة Venom glands وتخزن فى مخزن السم Venom reservoir ويتم حقن هذه المادة فى آلة اللسع أثناء عملية الوخز Stinging Process ، وفى شغالات النحل السارح Forager workers تحتوى غدتها على لسعة تعادل ١٠٠ - ١٥٠ ميكروجرام (100 – 150 mg) بينما الملكة الحديثة حوالى ٧٠٠ ميكروجرام (700 mg) وجهاز السم فى نحل العسل يشبه مثيله فى الحشرات الاجتماعية الأخرى Social insects لاستخدامه بصفة أساسية فى الدفاع عن الطائفة (الخلية) ، وعمليات الوخز أو اللسع أمكن معرفتها فى الخلية أو العش ، وفرمون Phermone المفرز هو الذى ينشط عمليات اللسع فى الشغالة للاحتفاظ بخاصية الدفاع عن الخلية ضد الأعداء المحبة للعسل من الثدييات واللافقاريات ، واللسعة الواحدة تحتوى على جزء صغير جداً من السم Venom وهى التى تسبب الألم الشديد للفقاريات بينما يقل هذا التأثير بدرجات مختلفة فى اللافقاريات ، وعلى الرغم من الألم الذى تسببه لسعة النحلة فإن الأشخاص الذين لا توجد عندهم حساسية لسم النحل (اللسع) يمكن تحمل لسعة ١٠ - ٢٠ نحلة حيث أن السم يشبه تأثير الأدوية فى سلوكه فى جسم الإنسان . ومنذ سنوات عديدة مضت استخدم اللسع فى الطب الشعبى فى علاج الروماتيزم rheumatic ، وقد تقدمت الأبحاث على سم النحل لدراسة تركيبه وقد بدأت هذه الدراسات فى أواخر القرن ١٩ ، وحتى عام ١٩٥٢ كان يعزى السمية للسع إلى وجود البروتين ، وبعد ذلك ولمدة أكثر من ٢٥ سنة أجريت أبحاث عديدة فى ألمانيا وإنجلترا على تركيب سم النحل وتأثيراته المختلفة . Mode of action of bee Venom

تركيب آلة اللسع وجهاز السم فى نحل العسل :-

The stinging apparatus of Apis mellifera :-

إن تركيب آلة اللسع فى شغالة نحل العسل يتكون أساساً من إبرتين مجوفتين يحصران قناة كما هو موضح فى الشكل (   ) الجزء العلوى يسمى الحمة Stylet وجزءان سفليان يسميان الرمحان Lancets يحصران بينهما قناة السم ، حيث يتصل قاعدة الحمة بانتفاخ قاعدى basal bulb ، ويتصل هذا الانتفاخ بقناة إلى كيس السم Poison sac الذى يتجمع فيه سم النحل من

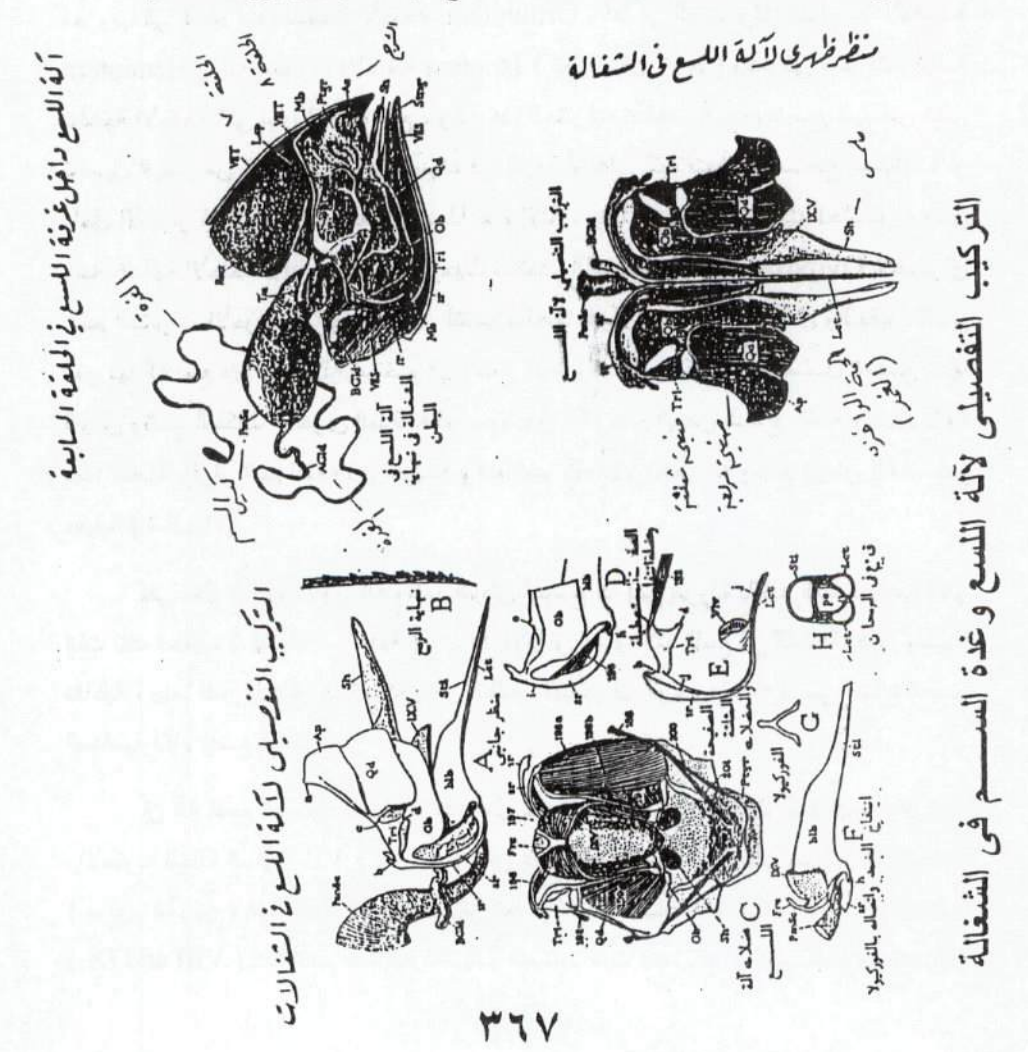
غدة السم Venom gland ، وتمتد غدة السم داخـــل تجويـف البطـن محاطـة بالـــهيموليمف (دم الشغالة) وتنتهى بفرعان فى نهايتهما انتفاخ وتتركب غدة السم من الخلايا الغدية المفـــرزة التى ينتقل إفرازها عبر قنوات غدية ثم إلى قناة رئيسية تصب فى كيس السم ذو جـــدار سـميك مغلظ بالكيوتيكل Cuticular ، ويوجد بجوار كيس السم غدة قلوية alkaline gland ووظيفتـــها إفراز فورمون الرائحة لآلة اللسع وتسمى غدة دوفور Dufour gland وهذه الغدة لها وظيفـــة مهمة فى الملكة حيث تشترك فى تكوين الغلاف الخارجى للبيضة ومنها تفرز المـــادة اللاصقـة التى تثبت البيض فى العيون السداسية .



التركيب التفصيلى لآلة اللسع وغدة السم فى الشغالة

إن آلة اللسع The sting shaft تتحرك طبيعياً داخل بطن الشغالة وذلك داخل غرفة آلة اللسع التى تتكون من ٤ حلقات مكونة لها ، والسم Venom يحقن عبر قناة السم Poison canal فى وسط الرمحان Lancets فى آلة اللسع (الوخز) ، حيث يندفع السم من مخزن الغدة (غدة السم الحامضية) إلى انتفاخ bulb آلة اللسع فوق الرمحان ثم إلى قناة السم ثم إلى الفريسة التى يتم نقل السم إليها ، والشغالة عندما تلسع الثدييات لا تستطيع استعادة آلة اللسع لوجود التسنين العكسى فى إبرة اللسع (الحمة Stylet) وبالإضافة إلى كثرة طبقات جلد الثدييات (الإنسان) ، أما عند لسع حشرات أخرى فتستطيع استعادة آلة اللسع ولا تموت بعد اللسع كما يحدث فى حالة لسع الثدييات .

كما توجد آلة اللسع وغدة السم فى الملكة أيضاً ولا تلسع إلا ملكات مثلها وتستخدمها كآلة وضع البيض ، أما الذكور فإنها لا تملك آلة لسع حيث تستبدل بالزوائد التناسلية .



آلة اللسع فى الشغالة وآلة وضع البيض فى الملكة

THE STINC OR THE OVIPOSITOR IN WORKER AND QUEEN

إن آلة وضع البيض فى كل من الدبابير والنحل هى آلة وضع البيض ، وهى مثال جيد لآلة وضع البيض فى الحشرات (انظر شابمان ١٩٨٢) CHPMAN, 1972 وكما هو معروف فى الحشرات مستقيمة الأجنحة Orthoptera وكما فى الحشرات نصفية الأجنحة Hemiptera ورتبة مستاوية الأجنحة Isoptera (انظر شكل ١ A) وكما فى حشرات رتبة غشائية الأجنحة التى ليس لها آلة لسع ، وكل هذه الحشرات تستخدم آلة وضع البيض فى توصيل البيض من المبيض إلى مهده سواء فى التربة أو على النباتات أو الأسطح المختلفة أو داخل الأشجار فى تجاويف تصنعها بواسطة هذه الآلة ، بينما فى حالة الطفيلات الحشرية من رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera حيث تستخدم آلة وضع البيض Ovipositor لاختراق جسم الحشرات الأخرى أو البيض الآخر لتضع بداخلها البيض ، وفى حالة النحل والدبابير التى ليس لها آلة لسع فإن هذه الآلة تستخدم فى وضع البيض كما فى ملكة نحل العسل تضع بها البيض وتلسع الملكات الأخرى المنافسة لها ، وتحور آلة وضع البيض للدفاع باللسع حيث تزود بغدة خاصة بإفراز السم لدفعه فى الفريسة وهذا السم Venom يجعل آلة وضع البيض آلة لسع حقيقية (شكل ١) .

ففى نحل العسل تتحور آلة وضع البيض لتصبح آلة لسع مزودة بالغدد المساعدة فى إناث تلك الحشرة (الشغالة - الملكة) ، وذلك الإفراز الغدى لآلة اللسع فى الشغالة يكون وسيلة دفاعية ، بينما نفس الإفراز فى الملكة يكون لتغليف البيض فى الرحم ولصقه فى قاع العين السداسية أثناء وضع البيض .

إن آلة اللسع فى نحل العسل توجد داخل حجرة كبيرة فى نهاية البطن محاطة بالترجة والأسترنة للحلقة السابعة VII (شكل ٢) . إن غرفة آلة اللسع تحتوى على صفائح آلة اللسع (موتور الحركة) حيث تمثل تلك الصفائح تحورات ترجات الحلقات الثامنة والتاسعة (VIII and IX) كما تضم هذه الغرفة نهاية المستقيم حيث يحمل فص المستقيم Proctiger

حيث يمثل الحلقة العاشرة (X) ، وفى الحقيقة فإن غرفة آلة اللسع تتكون باتحاد هذه الحلقات مع بعضها وتحورها داخل الحلقة السابعة (VII) .

تركيب آلة اللسع فى الشغالة The Structure of the Sting

إن التركيب المعقد لآلة اللسع فى نحل العسل وميكانيكية عمل هذه الآلة لا يمكن فهمه إلا إذا عرف تركيب هذه الآلة بالتفصيل ويتضح هذا من الأشكال (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) حيث تشتمل على وحدتين . الوحدة الأولى تكون الجزء الأكبر من آلة اللسع حيث تكون ما يعرف بموتور آلة اللسع motor apparatus حيث تتكون من عدة صفائح موجودة داخل غرفة آلة اللسع وتتصل بالحمة ، أما الوحدة الثانية فهما " آلة الثقب " Piercing instrument حيث يتكونان من الغمد Stylet والرمحان Lacents ويظهر طرفها من نهاية البطن خلال عملية اللسع . ويتصل الجزآن ببعضهما بواسطة ذراعان منحنيان عند قاعدتهم ، حيث يتصل الجزآن ويرتبطان بتلك الذراعان .

إن الجزء القاعدى " موتور آلة اللسع " له ثلاث صفائح على كل جانب (أشكال ٢ ، ٣ ، ٤) الصفيحة العلوية (Qd) هى أكبر الصفائح واسمها الصفيحة المربعة Quadrate Plate وهى تحور للترجة التاسعة ، والجزء الظهرى لهذه الصفيحة يكون ذراع عريضة (Ap) Flat apodeme حيث تتصل بها العضلات ومن أسفل الصفيحة المربعة ، وعلى الجانب البطنى لها توجد الصفيحة المستطيلة (Ob) Oblong Plates وفى مواجهة الصفيحة المربعة وفى أعلى مقدم الصفيحة المستطيلة توجد المثلثة Triangular Plates (Tri) التى تتمفصل معهما (شكل A , c, b,) مع الصفيحة المربعة (Qd) ومع الصفيحة المستطيلة (Ob) .

وقمة الصفيحة المثلثة (Tri) مع الذراع الأول (Ir) التى تتصل وتتمفصل وتكون حلقة الوصل بين الجزء المحرك Motor apparatus بينما مقدم ومقدمة الصفيحة المستطيلة تتصل وتتمفصل مع الذراع الثانى (2r) ، والجزء السفلى من الصفيحة المستطيلة يتصل بالجزء الغشائى للجدار البطنى الغير مغلظ للحلقة التاسعة (IX) والجزء الخلفى من هذا الجزء الشعرى الحر لنهاية الحلقة التاسعة (IX . V) ، وأعلى الرمحان يوجد الغمد العلوى الذى يغطيها ، كما تمتد عند نهاية الصفيحة المستطيلة الملمسان (Sh) Sheath عليهما شعيرات حسية كثيرة ، والحمة The Shaft of the sting تتكون من ثلاثة أجزاء (هى كما سبق القول أجزاء الثقب) حيث تكون وحدة واحدة شكل (٢ ، ٣ ، ٤ A) الجزء العلوى يكون الغمد Stylet والجزآن الجانبيان السفليان هما الرمحان (Lct) Lacents ويكون الجزء العلوى للحمة انتفاخ الغمد Bulb of Stylet إذ يفتح من أسفل وتمتد إلى قمة الرمحان (Lct) وانتفاخ

العضلات بين الذراع الثانى وقاعدة الانتفاخ (شكل ٢ ,D) ، (شكل ٤ ,C) عضلة رقم (١٩٦) حيث تتعلق هذه العضلات بقاعدة الذراع الثانى (h) لتعطى تأثير سريع عند قاعدة الحمة (Shaft) .

إن حركة الرمحان Lacents على الغمد لتقوم بعملية الثقب فى الفريسة فإن ذلك يتم بواسطة زوج من العضلات الكبيرة فى قاعدة آلة اللسع حيث توجد على الصفيحة المربعة . أولاً وثانياً على الصفيحة المثلثة ثم تتصل بالرمحان . إن العضلات فى الزوج الواحد تتكون من ألياف عديدة على كل جانب من العضلة (شكل ,C) ، (شكل ,C) عضلة رقم (١٩٨) حيث ترتكز خلفياً ، وهى زوج جانبى وآخر وسطى على ذراع الصفيحة المربعة وتمتد إلى نهاية مقدم الصفيحة المستطيلة .

والزوج الثانى الصغير من تلك العضلات (١٩٩) يرتكز بواسطة الطرف العريض فى قاعدته على السطح الداخلى للصفيحة المربعة ثم تمتد إلى قاعدة الصفيحة المستطيلة ، وحركة الصفيحة المربعة تمتد لتصل إلى الصفيحة المثلثة حيث يحيط بطرف آلة اللسع ، وبذلك يكون من السهل انفصال آلة اللسع من غرفتها وعند فصلها فإنها تحمل معها الصفيحتان المربعتان للحلقة التاسعة ، وغدة السم ونهاية المستقيم والجزء الخلفى للقناة الهضمية ، وعند انفصال آلة اللسع فى جلد الفريسة فإن السم يندفع أتوماتيكياً إلى داخل جسم الفريسة لتعطى الجرعة المناسبة من السم بعكس إذا سحبت بعد اللسع مباشرة فإن الكمية التى تصل إلى الفريسة أقل ، وانفصال آلة اللسع لا يحدث إلا إذا كانت الفريسة أو الملسوع هو الإنسان أو أى كائن ذو جلد سميك .

آلة اللسع أو آلة وضع البيض فى الملكة

يوضح شكل (٥ ,C) آلة اللسع فى الملكة التى تختلف فى كثير من الأشياء مع آلة اللسع للشغالة حيث أن الصفائح القاعدية فى آلة الملكة تملأ غرفة اللسع وحجمها كبير كما أن شكلها مختلف عن الشغالة وتكون أكثر تثبيتاً واتصالاً بغرفة اللسع ، وتستخدم آلة اللسع هذه فى لسع الملكات الأخرى المنافسة ولا تنفصل عن الجسم لجودة تثبيتها ، والتسنين فى الرمحان أقل من الشغالة ومتجه إلى الخلف وعدد الأسنان أقل وتغلظه غير قوى مثل الشغالة . وهى آلة وضع بيض مثالية فى الملكة والحشرات عامة إذ أن غدة آلة اللسع السامة أو الحمضية كبيرة وكيس السم كبير الحجم (انظر شكل الجهاز التناسلى فى الملكة فى الجزء الثانى) وانظر الصور الملونة من تحت الميكروسكوب من إعداد وتصوير [خطاب ١٩٨٩] .

آلة اللسع يغطى ظهرياً بواسطة الجزء الغشائى البطنى للحلقة التاسعة (IX) التى تقع أسفل حافة الصفيحة المستطيلة (A , IX.V) ، الرمحان الجانبيان أقرب إلى الاستدارة وتستدق من الطرف وتكون مسننتان فى جزئهما الموجود فى المقدمة (الطرفى) وتسنينهما يشبه تسنين المنشار بزاوية متجهة إلى قاعدة آلة اللسع تلك الأسنان بعكس الملكة الأسنان متجهة إلى أسفل . (Fig 79) ، والحمة هذه تقع على طول محور الجسم وتتصل بالذراع الأول (A. Ir) حيث يعتبر الذراع القاعدى لآلة اللسع حيث تتصل الذراع بالصفيحة المثلثة للجزء المحرك ، بينما الذراع الثانى المتصل بالصفيحة المستطيلة يتصل بالجزء القاعدى للانتفاخ الخاص بالحمة [انتفاخ الغمد] (D, bIb) ، وكيس السم فى آلة اللسع (A, PsnSc) يفتح بواسطة أنبوبة ضيقة فى انتفاخ الغمد وأعلى الانتفاخ يوجد ما يشبه الشوكة ذات صفائح مغلظة Furcula (C, F, Frc, G) حيث تتصل بها العضلات المهمة لآلة اللسع (C, I 97) .

وقناة السم تتكون من الغمد العلوى والرمحان الجانبيان المسننان شكل (١ ، ٢ ، ٣ ، H) ويستمر هذا التركيب حتى قاعدة الأذرع (basal rami (dy بينما الذراع الثانى يوجد له حافة علوية (D, i) والرمحان المسننان (Lacents (Lct يكونا حرا الحركة إلى الإمام والخلف أسفل الغمد Stylct وبين الرمحان والغمد تتكون قناة السم Poison canal of the sting (شكل ٢) و شكل (٣) حيث تمتد إلى انتفاخ الغمد Cavity of Stylct bulb ، ويستقبل هذا الانتفاخ سائل السم من كيس السم Poison sac الذى يفتح فى قاعدة انتفاخ الغمد ، ويوجد فى قاعدة كل رمح ما يشبه الصمام (شكل E, V1v,) هاتان الصمامان يفتحان فى اتجاه تجويف الغمد ويعملان على حفظ قوة اندفاع السم فى قناة السم فى اتجاه الخارج إلى الفريسة أثناء عمل آلة اللسع .

وفى الشكل (٢) حيث تظهر آلة اللسع داخل غرفة آلة اللسع تظهر الصفيحة المربعة وهى تغطى بصفيحة الثغر التنفسى الأخير للحلقة الثامنة (L,p of segment (VIII والصفيحة المربعة (Qd) وصفيحة الثغر التنفسى (L,p) على كل جانب ترتبطان ببعضهما بواسطة غشاء بين حلقى ، ويتمفصل ذراع الصفيحة المربعة بواسطة الزاوية الظهرية (a) إلى نهاية الصفيحة الخاصة بالثغر (شكل ١ ، ٢ A, Ap) و (شكل ٤ A,) .

غدد آلة اللسع

THE GLANDS OF STING

توجد غدتان فى قاعدة آلة اللسع ، الغدة الرئيسية تتكون من زوج من الغدد الأنبوبية الطويلة تقع فى الجزء الخلفى للبطن [انظر تركيب الجهاز التناسلى للملكة]

(شكل ١ ، ٣) كل أنبوبة تنتهى بجزء منتفخ غدى للغدة السامة Small glandular enlargement ، وتفتح أنبوبتى الغدة فى قناة مشتركة تفتح فى مقدم كيس السم (Poison sac (PsnSc الذى يفتح فى مؤخرة انتفاخ الغمد ، ويدفع محتواه فى هذا الانتفاخ ليصل إلى قناة السم فى وسط الحمة بين الغمد والرمحان ، وتعرف هذه الغدة بأنها الغدة الحمضية أو الغدة السامة The acid or the poison gland وإفراز هذه الغدة الرئيسى يتكون من حمض الفورميك Formic acid وجدار كيس الغدة السامة يبطن بجزء من الكيويتكل فى صورة حلقات من الكيوتيكل الخفيف Laminated cuticular intima ، وعند عنق كيس السم توجد فتحة ضيقة تسمح بمرور السم ، ولا يوجد عضلات فى جدار كيس السم ولهذا فإن السم لا يندفع بواسطة صمامى الرمحان Action of the laccnt valves .

إن إفراز الغدة الحمضية هو ما يعرف باسم آلة اللسع فى النحل The secretion of the acid gland is the venom of the bees sting . أما الغدة الثانية The second gland أو الغدة القلوية Alkaline شكل (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ,A) [وانظر تركيب الجهاز التناسلى فى الملكة] ، وتعرف هذه الغدة (AGld) بأنها الغدة القلوية لأن إفرازها قلوى التأثير ، وجدار هذه الغدة تتكون من طبقة سميكة بين الخلايا الطلائية كما أنها أيضاً مبطنة بطبقة رقيقة من الكيوتيكل ، وتفتح هذه الغدة سفلياً (بطنياً Venteral) فى قاعدة آلة اللسع وقد نالت وظيفة الغدة القلوية من المناقشات الكثير منذ عام ١٨٤١ Dufour, 1841 , Trojan , 1930 , Snodgrass, 1956 وأوضح Trojan , 1930 أن الغدة القلوية لا تفتح وتدفع فى فراغ آلة اللسع (الانتفاخ) بل تفتح بطيناً خلف هذا الانتفاخ وتدفع إفرازها فى غرفة اللسع تحت الرمحان المسننان فى اتجاه خروجهما من البطن ولهذا فإن هذا الإفراز لا يختلط بإفراز الغدة الحمضية ، ولكنه يملك وظيفة خاصة به وهى تسهيل حركة الغمد والرمحان وقد بين بعض المؤلفين أن الوظيفة الأساسية للغدة الحمضية هو الاحتفاظ بكفاءة الغمد والرمحان وتسهيل عملهم ، وقد تساعد فى معادلة متبقى الغدة السامة الحمضية فى قناة السم بعد عملية اللسع After Stinging .

إن الغدة القلوية فى الحشرات الأخرى من رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera ، وفى النحل الانفرادى تكون كبيرة الحجم عن النحل (Apis sp.) ، وقد اقترح Trojan أن الغدة القلوية هى غدة آلة وضع البيض الرئيسية (الغدد المساعدة Genital gland) حيث أن إفرازها فى الملكة حيث يفرز لتغطية البيض فى المهبل ، كما تساعد على لصق البيض فى قاع العين السداسية Comb cell .

بالإضافة إلى غدتى آلة اللسع يوجد خلايا غدية مقابلة تقع فى مواجهة الصفيحة المربعة على سطحها الداخلى وكل خلية تفتح بقناة مستقلة فى جيب غشائى بين الصفيحة المربعة

وصفيحة الثغر التنفسى أعلى الصفيحة المربعة . حيث تفرز هذه الغدد إفرازها خارج الصفيحة المربعة ، وتسمى هذه بالغدد الأنبوبية Lubricating glands ولم يعرف مدى التأثير الذى تحدثه هذه الغدد على آلة اللسع ... ؟

ميكانيكية آلة اللسع
THE MECHANJSM OF THE STING

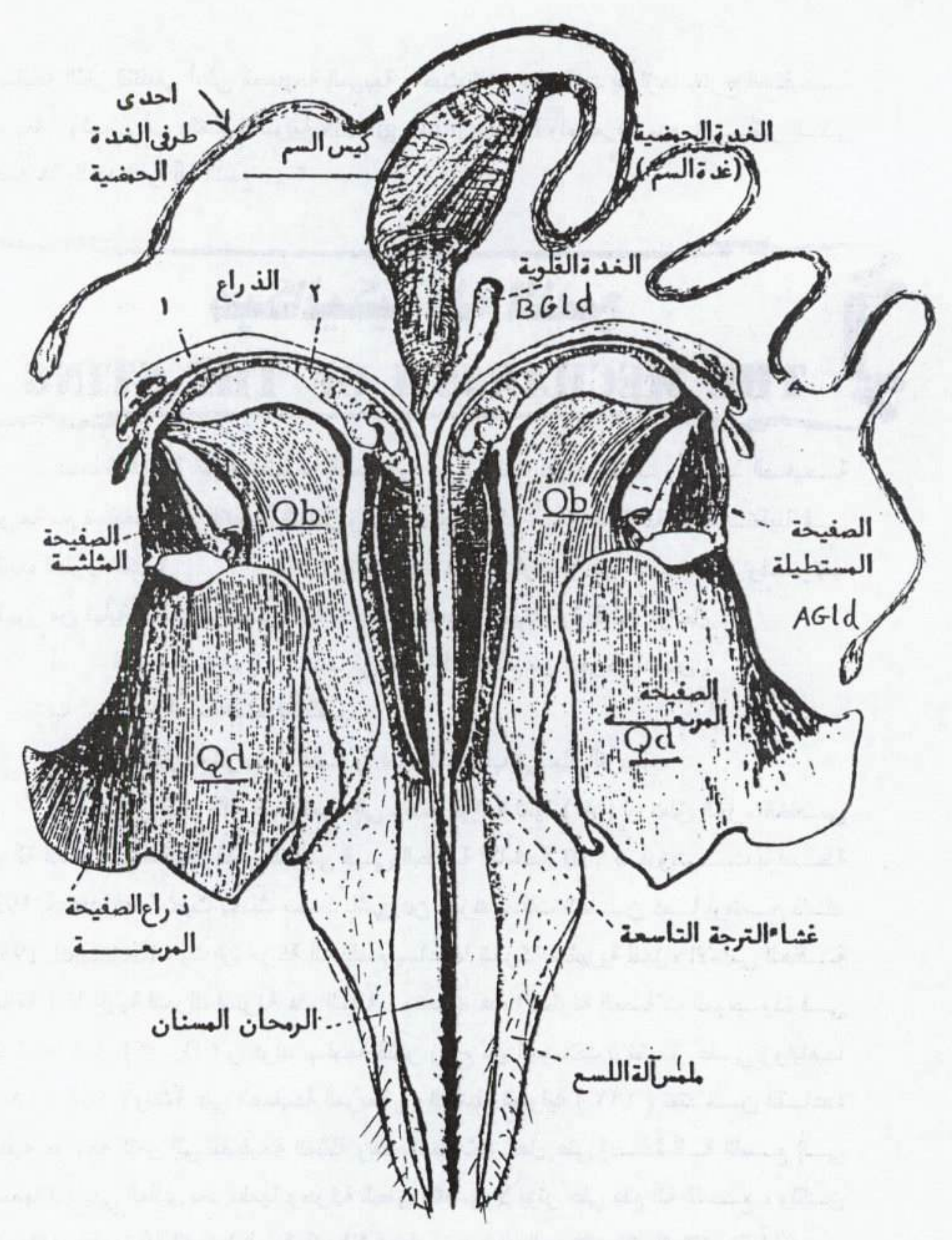
عندما تندفع آلة اللسع استعداداً للعمل فإن أجزائها تتحرك إلى الخلف وتأخذ الصفيحة المربعة مع صفيحة الثغر التنفسى الخلفى وضعاً بطنياً ويندفع ملمس الصفيحة المستطيلة فى الاتجاه العلوى شكل (A,B) وتبدأ الحمة الغمد والرمحان فى الاستعداد والترتيب للظهور من نهاية البطن فى وضع الاستعداد لتمر العملية الميكانيكية بثلاث مراحل :-

أ - اندفاع الأجزاء إلى الخلف فى غرفة آلة اللسع من الجزء القاعدى .

ب - اندفاع الحمة استعداداً للسع .

جـ - بدأ الحركة للرمحان المسننان استعداداً للثقب فى جلد الفريسة .

وبعد انتهاء الفعل لآلة اللسع تعود إلى وضع الراحة ثانية (A) أن تعلق الجزء الخلفى من آلة اللسع على صفيحة الثغر التنفسى فى الحلقة الثامنة VIII قد وضحت بواسطة Snodgrass, 1935 حيث يحدث ضغط ناشئ عن تحرك حلقات البطن كما أوضح ذلك Rietschel, 1937 حيث أن حركة آلة اللسع يساعدها الحركة الظهرية للجزء الأمامى للحلقة السابعة VII نتيجة لتحرك استرنة هذه الحلقة ، وتحرك هذه الاسترنة العضلات الموجودة فى تلك الحلقة شكل (٥ ,B) ويحرك صفيحة الثغر زوج من العضلات ترتكز على زواياها (١٨٧ ، ١٨٨) وتنشأ على الصفيحة المربعة ، والعضلة الطولية (١٩٢) تمتد من القاعدة الخلفية لصفيحة الثغر إلى الصفيحة المثلثة وهذه العضلات تعمل على إعادة آلة اللسع إلى وضعها الطبيعى العادى بعد علمها وحركة البطن التنفسية لا يؤثر على دفع آلة اللسع ، ولكن يعتمد الدفع لقاعدة آلة اللسع (الحمة Shaft) على زوج من العضلات التى ترتكز خلفياً على السطح الداخلى للصفيحة المستطيلة شكل (,C) و شكل (,C) عضلة رقم (١٩٧) حيث تمتد إلى الأمام وتصل إلى قاعدة انتفاخ الغمد حيث تتصل الشوكة الوسطية Furcula (Frc) وتأثير هذه العضلات يكون على دفع قاعدة انتفاخ الغمد شكل (,D) ويكون نتيجة هذا الدفع انطلاق الحمة Shaft إلى الخلف (شكل ٥) بتأثير الارتباط الموجود فى قاعدة الانتفاخ (h) والذراع الثانى (2r) وفى حالة العودة ثانية إلى الخلف شكل (,A) فإن الحمة تعود ثانية ويعود الملمسان إلى الوضع الطبيعى لهما (Sh) حيث يتصلان بزوج من

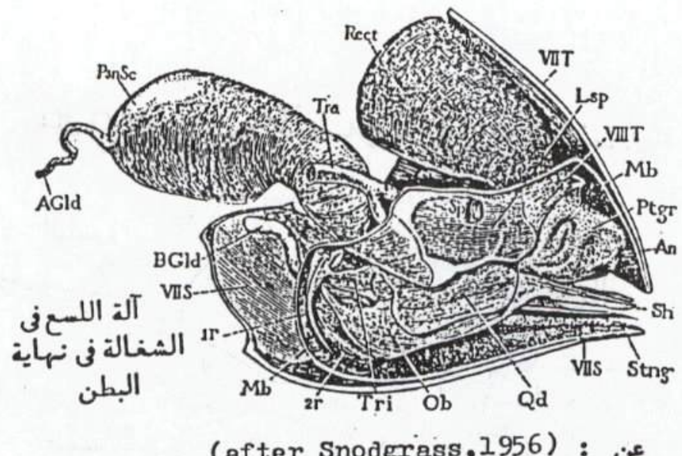


The sting of a worker, Ventral.

شكل (٧٣) آلة اللسع فى الشغالة عن سنود جراس ١٩٥٦ (منظر بطنى)

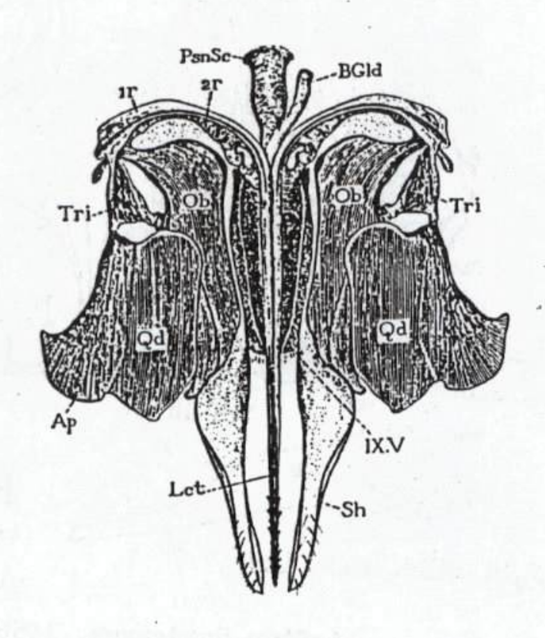
شكل رقم (١) الشكل العام لآلة اللسع فى الشغالة

موضحا بها غدة السم والصفائح



عن : (after Snodgrass, 1956)

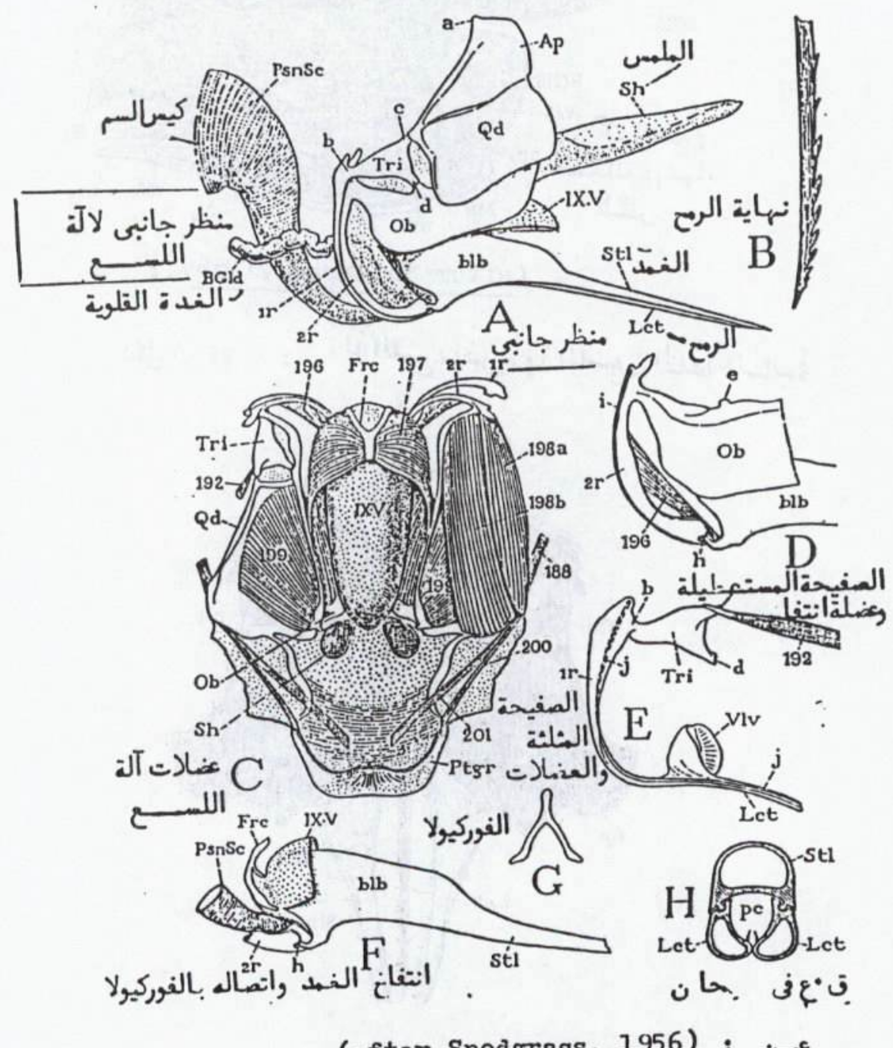
شكل (٧٤) : آلة اللسع داخل غرفة اللسع في الحلقة السابعة



عـن : (after Snodgrass, 1956)

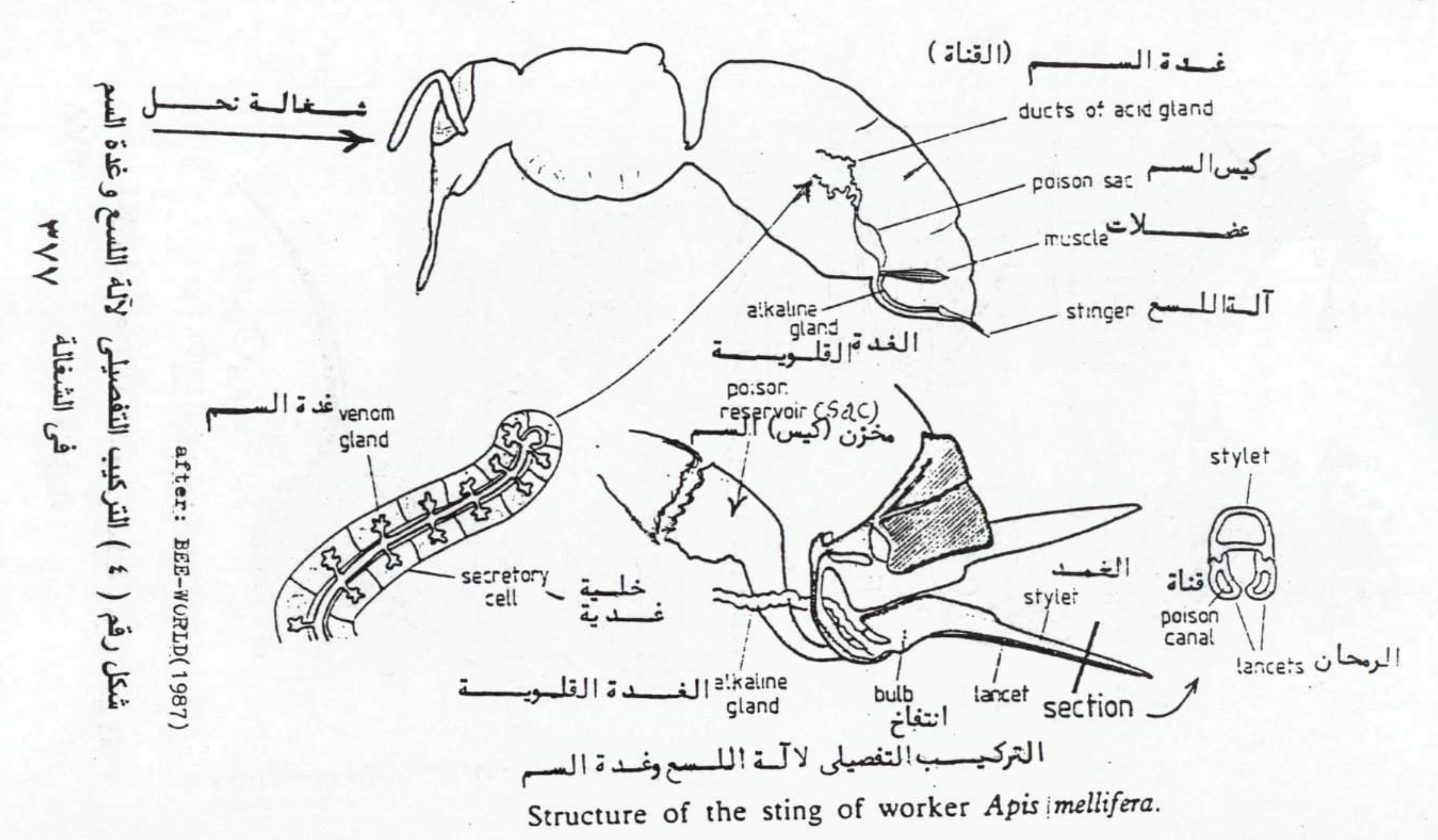
شكل رقم (٢) آلة اللسع داخل الحلقات البطنية الأخيرة
فى الشغالة

شكل ٧٦ : التركيب التفصيلى لآلة اللسع فى الشفالات



عـن : (after Snodgrass, 1956)

شكل رقم (٣) أجزاء آلة اللسع والعضلات المتصلة بها



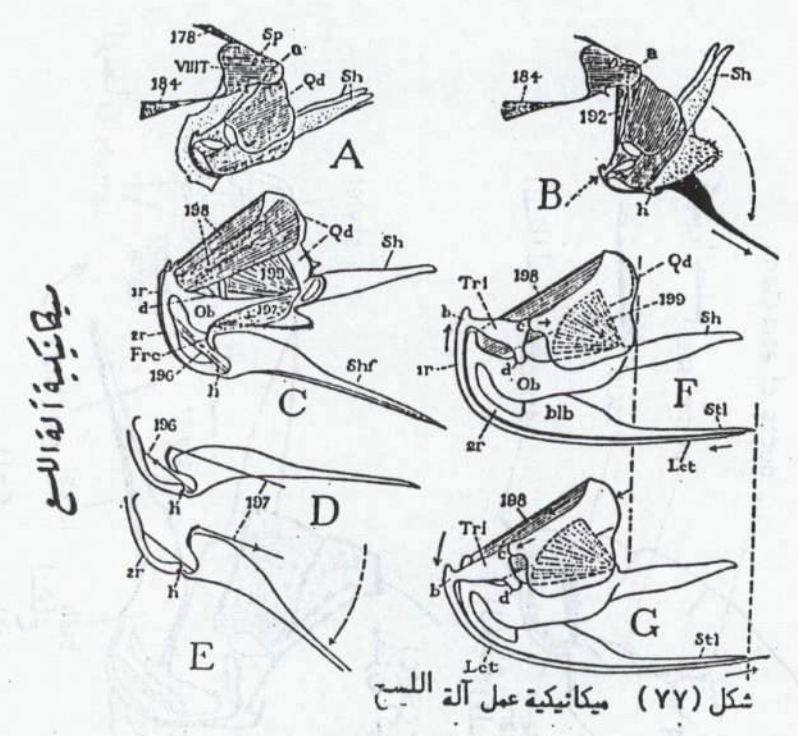
التركيب التفصيلى لآلة اللسع وغدة السم

Structure of the sting of worker *Apis mellifera*.

شكل رقم (٤) التركيب التفصيلى لآلة اللسع وغدة السم فى الشغالة

٣٧٧

ميكانيكية آلة اللسع

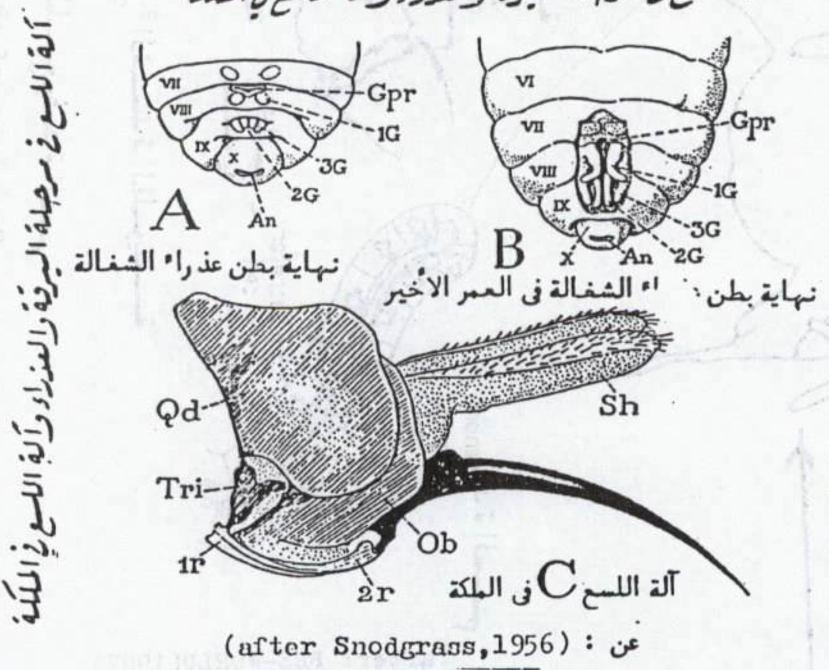


شكل (٧٧) ميكانيكية عمل آلة اللسع

عن : (after Snodgrass,1956)

آلة اللسع في مرحلة اليرقة والعذراء وآلة اللسع في الملكة

آلة اللسع في مرحلة اليرقة والعذراء وآلة اللسع في الملكة



نهاية بطن عذراء الشغالة

نهاية بطن ... الشغالة فى العمر الاخير

آلة اللسع C فى الملكة

عن : (after Snodgrass,1956)

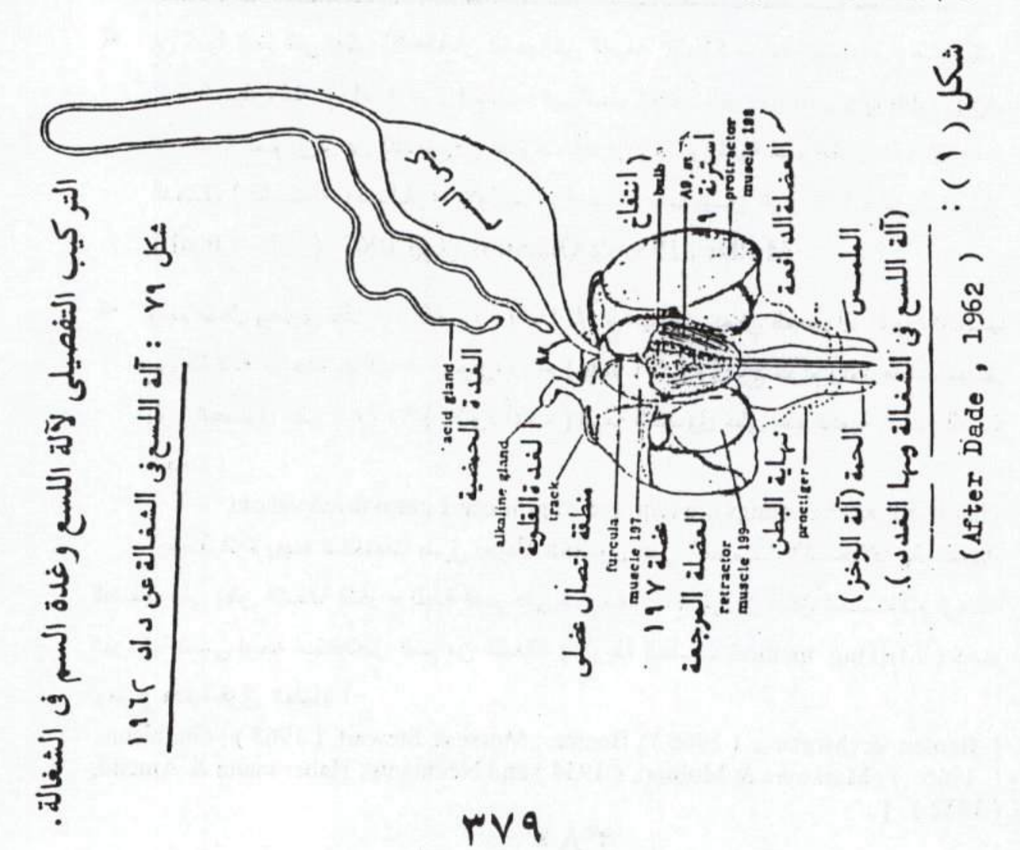
شكل رقم (٥) آلة اللسع فى الملكة ومرحلة اليرقة والعذراء

إن دراسة آلة اللسع فى النحل توضح مدى التخصص والدقة فى أجزاء وميكانيكية هـــذه الآلة ومنها يتضح أن آلة اللسع هى تحور لآلة وضع البيض فى الحشرات ، وكل أجزائها نشـأت من أجزاء آلة وضع البيض (والملكة تستخدم هذه الآلة فى وضع البيض) .

نمو آلة اللسع فى الأطوار الأولى

يمكن مشاهدة بداية تكوين آلة اللسع فى طور العذراء المبكر داخـــل كيوتيكـل اليرقـة (شكل A , B , ٥) حيث يوجد ثلاثة أزواج من الفصوص الصغيرة كنموات خارجية تعـــرف باسم الزوائد التناسلية Gonapophyses الزوج الأول (1G) على السـطح البطنـى للحلقـة الثامنة خلف الفتحة التناسلية (Gpr) ، و الزوجان الأخيران (3G , 2G) علـى الحلقـة التاسعة ، وعلى الطور الأخير (B) تنمو هذه الفصوص إلى ما يشبه الأصـابع علـى الحلقـة الثامنة التى سوف تصبح رمحان بعد ذلك بينما الزوجان الآخران على الحلقة التاســعة سـوف يصبحان مكونان للغمد Stylet .

بينما الزائدتان الخارجيتان سوف يكونان الصفيحتان المستطيلتان والملمسان ، ويعتقـد أن الصفيحتان المثلثتان تنشآن من الزوج الأول على الحلقة الثامنة . كما يوضح الشكل رقــم (٦) رسم توضيحى لآلة اللسع والغدة السامة . عن (داد ١٩٦٢ after D ade, 1962) .



شكل (١) : (آلة اللسع فى الشغالة وبها الغدد)

شكل ٧٩ : آلة اللسع فى الشغالة عن داد ١٩٦٢

التركيب التفصيلى لآلة اللسع وغدة السم فى الشغالة.

Venom Secretion & Production -: إفراز السم وإنتاجه فى النحل

إن غدة السم Venom glands تبدأ علمها بمجرد خروج النحلة من طور العذراء emergence of the new adult ويمكن تحديد كميته بعد اليوم الثالث من الخروج من طور العذراء فى الشغالة ، وتصل أقصى كمية منه بعد ٢ - ٣ أسابيع من عمر الشغالة ، والاختلاف فى تركيب السم يختلف بالنسبة لنحل الخلية house bee ونحل الحقل السارح field bee ، ويصل إلى تمام التركيب فى النحل السارح كبير السن Older bees . وأكبر كمية من السم تفرز فى الصيف The venom quantity of worker bees appear to be highest during the summer months حيث أن كمية السم مرتبطة بنشاط النحل الذى يزداد صيفاً عن المواسم الأخرى ، كما أن النحل الموجود بالخلية تزداد نشاط غدة السم لتصل إلى قمتها فى النحل الذى يقوم بالحراسة على المداخل hive guards بينما أقصى كمية من السم فى الملكة تتوفر فى وقت خروجها من طور العذراء queen venom production is already at maximum rate at the time of emergence

لتكون وسيلة الدفاع ضد الملكات الأخرى المنافسة لها عند الخروج من العذراء .
This is necessary for use in battles with other newly hatched queens

Venom isolation and production - : إنتاج وفصل السم من الشغالات

- إن كمية السم التى يمكن للشغالة أن تنتجها فى اللسعة Sting الواحدة تتراوح ما بين ٣ - ٤ ميكروليتر (3 – 4 µl) . بينما فى النحل الجبلى الغير مستأنس Apis dorsata فإن كمية السم تزيد عن ذلك ، وفى تقديرات أخرى وجد أن كمية السم التى تجمع من النحل (الشغالة) بالطرق الأولية تراوحت ما بين ٠,٥ ١,٠ ميكروليتر (0.5 – 1.0 µl) **Muller , 1939 & Oconnor et al 1967** .

- وسم النحل يحتوى على ٨٨ % ماء ، ولهذا فإن الكمية التى يمكن الحصول عليها وفصلها من الشغالة الواحدة حوالى ٠,١ ميكروجرام (0.1 µg) ولإنتاج جرام واحد سم نحل يلزم الحصول على ١٠٠٠٠ (عشرة آلاف) لسعة للحصول على هذه الكمية من السم الجاف .

That is 10.000 bee stings are required to produce 1 gram dried venom

ومنذ فترة بعيدة استخدمت طرق بسيطة للحصول على السم من الشغالات باستخدام الضغط على بطن الشغالة فتخرج نقطة السم على شريحة زجاج إلى أن أمكن استخدام لوحة كهربائية تسمى لوحة استخلاص السم من الشغالة (طريقة الحلب Milking method) كما أوضح هذه الطرق العلماء :-

[Benton & Morse , (1966) ; Benton ; Morse & Stewart, (1963) ; Gunnison , (1966) ; Markovic & Molnar , (1954) and Neumann ; Haber mann & Amend, (1952) .]

ويتكون هذا الجهاز المستخدم فى عملية جمع السم من لوحه بها شبكة من السلك الصلب فى شكل خطوط بالتبادل المسافة بين السلك والآخر ٦ مم ، وهذا السلك يزود بتيار متردد يصل إلى ٣٣ فولت تتراوح الذبذبات بين ٣ - ٤ على التوالى وفترة تشغيل الجهاز ٥ دقائق (هذا كما أوضحه (Benton et al (1963) وتحت شبكة السلك الكهربائية يوضع طبقة من النايلون أو البلاستيك على لوحة زجاج تسمح للشغالة باللسع عند تعرضها للتيار الكهربائى ، وبعد نهاية تشغيل الجهاز وجفاف السم يتم إزالته من سطح الزجاج وجمعه وتخزينه ، وبهذه الطريقة يمكن جمع ١ جرام (1 grame) من ٢٠ طائفة (خلية) فى مدة ٢ ساعة باستخدام هذا الجهاز .

ويلاحظ أن النحل الذى يجمع منه السم يفرز الفورمونات بكمية كبيرة ويكون شديد الشراسة ، ولذلك عند استخدام الجهاز يلزم استخدام ملابس النحال والحماية الشديدة من اللسع ، كما يجب الحرص أثناء جمع السم الجاف حيث يؤثر على الأغشية المخاطية ولذلك يلزم لبس كمامة للحماية من تأثير السم .

ويمكن إنتاج السم نقياً باستعمال الجمع من كل شغالة فردياً على شريحة زجاجية وهذا يحتاج إلى عمل شاق حيث يتم الاستخلاص من ٢٠ شغالة كل ساعة .

والسم النقى شفاف سائل عديم اللون ، وعند جفافه يصبح لونه من الأصفر الفاتح ويغمق بطول التخزين لوجود البروتين به .

التركيب الكيماوى وفصل المكونات لسم نحل العسل
CHEMICAL COMPOSITION AND THE PURIFICATION OF BEE VENOM COMPONENTS

يحتوى سم النحل على عدد كبير من المواد داخل مدى واسع من هذه المواد ، والعديد منها ببتيدات وبروتينات Peptides & Proteins حيث يتم فصل هذه المواد باستخدام الخواص الطبيعية Physical Properties لهذه المواد مثل استخدام الحجم الجزئ والوزن الجزئى لتلك المواد Size and weight of molecular ، كما استخدم خاصية التوصيل الكهربى charge سواء موجب Positive أو سالب negative كما تستخدم خاصية القابلية للذوبان فى الماء أو المذيبات العضوية للبروتينات ، وبناء على ذلك تستخدم أعمدة الفصل Columns لفصل المواد تبعاً للخواص الثلاث المذكورة . هذه هى العمليات الرئيسية التى تستخدم لفصل مكونات سم النحل (Separation of pure venom component (**Gauldie** . <u>et</u> <u>al</u> (1976) ونفس الخطوات استخدمت فى التحليل الكروماتوجرافى Chromatography كما يوضحه الشكل رقم (٢) .

(١) الخطوة الأولى (**The first chromatography step (A**

حيث يتم فصل المكونات اعتماداً على الحجم الجزئى Size ولهذا يكون المكونات رقم ١ ، ٢ إنزيمات thus fractions 1 and 2 enzymes .

☆ والمركب رقم ٣ جزئى ميليتين fraction 3 is the smaller melitin .

☆ والمركبات ٤ ، ٥ والمركب رقم ٦ كانوا عبارة عن جزء صغير من عديد الببتيدات ...
Fractions 4 , 5 and 6 are small oligopeptides

☆ بينما المركب رقم ٧ يحتوى على الجزئيات المنخفضة الوزن الجزئى :
fraction 7 contains molecules of low molecular weight

❀ وبذلك يمكن فرد وفصل مكونات ١٠ جم من سم النحل فى خطوة واحدة باستخدام عمود الفصل الكروماتوجرافى الكبير (١٣٠ × ١٢ سم)

It is possible to separate 10 g of venom in one step using large columns
(130 cm x 12 cm I.D.)

(٢) الخطوة الثانية (شكل رقم ٢ B) **The second step** .

وفى هذا الجزء من التحليل للسم يعتمد على التبادل والتغير الأيونى فى التحليل الكروماتوجرافى للمركب رقم ٢ المفصول فى الخطوة الأولى ، حيث أمكن فصل ثلاث مركبات فسفوليبيز Phospholipase وهذه المركبات الثلاث لها نفس الوزن الجزئى ولكن المركب 2 – 3 يحمل شحنة موجبة أكبر من المركب 2- 1، وأمكن تنقية المركب الأخير باستخدام عمود reversed phase column كما يوضح ذلك شكل (Fig. 2 C) حيث يزود هذا العمود

بسطح زيتى oily surface ، وبهذه الطريقة أمكن دراسة هذه المواد كيماوياً ، وكيمياء حيوية ، ودوائياً

This material would now be considered suitable for chemical , biochemical and pharmacological studies .

✍ وأوضح التحليل الكروماتوجرافى لسم النحل المكونات التى تم فصلها كما فى الشكل (Fig . 2 A) وأن سم النحل المركبان المفصولان ١ ، ٢ يحتويان على بروتين السم بنسبة ١٠ % من المادة الجافة Contain proteins normally 10 % of venom dry weight .

✍ بينما الببتيدات Peptides تكون ٦٠ % من الوزن الجاف للسم

(fractions 3 , 4 , 5 and 6)

✍ وبالنسبة للمركبات منخفضة الوزن الجزئى (fraction 7) **Low molecular weight components** تكون الجزء المتبقى من السم (سم النحل Bee – venom) والذى يمثل ٣٠ % .

❀ والمكونات الرئيسية فى سم النحل توضح فى جداول (١) :

The major components of Bee-Venom are presented in table 1 .

✍ ومنه يتضح أن سم النحل يتركب من البروتينات التى تتكون من الميليتين Melitin بصفة رئيسية وعديد من الإنزيمات وخاصة الإنزيمات الفوسفورية ، كما يحتوى على الببتيدات Peptides ، والأمينات Amines ، والسكريات Sugars (الفركتوز + الجلوكوز) ، الدهون الفوسفورية ، والأحماض الأمينية ، وعدد كبير من الزيوت العطرية والفورمونات . كذلك يحتوى السم على العديد من الأحماض العضوية مثل حمض الفورميك (النمليك) ، وحمض الهيدروكلوريك ، وحمض الأرثوفوسفوريك ، ويحتوى السم على الهستامين ، والكولين ، والتربتوفان ، والكبريت ، والمغنسيوم ، والزيوت الطيارة (جدول رقم ٢) هى التى تؤدى إلى الشعور بإحساس لازع وألم عند الوخز sting .كما يحتوى سم النحل على نسبة عالية من الأسيتايل كولين ، ومن المواد الهامة ذات التأثير البيولوجى (الحيوى) فى سم النحل :-

[١] مادة ميليتين والتى تكون ٥٠ % من الوزن الجاف ، وقد أمكن التعرف على ٦٢ حمضاً أمينياً لها نشاط حيوى واضح .

[٢] أبامين Apamin ويكون ١ - ٣ % من الوزن الجاف ويتكون من ١٨ حمضاً أمينياً .

[٣] العديد من الببتيدات Peptides ويوضح الجدول (١) بعضها ونسبة تواجدها فى السم .

٤ إنزيم الفوسفوليباز " أ " Phospholipase A_2 ويكون هذا الإنزيم ١٠ - ١٢ % من الوزن الجاف للسم ، وترجع أهمية هذا الإنزيم فى أنه يثبط فعل إنزيم ثرومبوكيناز الذى يدخل فى عملية منع التجلط .

٥ إنزيم هيالوريناز Hyaluronidase ويتواجد فى السم بنسبة ١ - ٣ من الوزن الجاف لسم النحل .

٦ هستامين Histamine ويكون فى السم من ٠,٥ - ٢ % من الوزن الجاف للسم .

٧ السكريات Sugars وهى تتكون من السكريات الأحادية من الجلوكوز Glucose والفركتوز fructose وتكون السكريات حوالى ٢ % من الوزن الجاف للسم .

٨ الدهون الفوسفورية Phospholipids وتكون نسبتها فى السم ٥ % من الوزن الجاف .

٩ الأحماض الأمينية الأليفاتية α - amino acids وتكون نسبتها فى السم ١ % من الوزن الجاف .

١٠ الزيوت العطرية الطيارة (الفورمونات) (Volatile Compounds (pheromones وتتواجد هذه الزيوت الطيارة بنسبة ٤ - ٨ % من الوزن الجاف لسم النحل وهى التى تعطى الرائحة المميزة للسم أثناء اللسع .

*** جدول رقم (١) المواد والمكونات الرئيسية فى سم النحل**

TABLE (1) The major components of honeybee venom

الجزئيات الرئيسية Class of molecule	المكونات الكيميائية Component	النسبة بالسم % of venom	عدد المواد المنفصلة Eluted fraction in figure 2A	الوزن الجزئى Molecular weight
Protein البروتين	**Hyaluronidase**	**1 – 3**	**1**	**41,000**
	Phospholipase A_2	**10 – 12**	**2**	**20,000**
	Melittin	**50**	**3**	**12,000 as tetramer**
Peptides الببتيدات	**Secapin**	**0.5 –2.0**	**4**	**3,000**
	MCD peptied	**1 – 2**	**5**	**2,500**
	Tertiapin	**0.1**	**5**	**2,500**
	Ampamin	**1 – 3**	**6**	**2,000**
	Procamine	**1 – 2**	**7**	**600**
	Samll peptieds (less than 5 a.a)	**13 – 15**	**7**	**600**
Physiologically active amines الأمينات	**Histamine**	**0.5 – 2.0**	**7**	**150**
	Dopamine	**0.2 – 1.0**	**7**	**150**
	Noradrenaline	**0.1 – 0.5**	**7**	**150**
	γ -aminobutyric acid	**0.5**	**7**	**150**
Sugar السكريات	**Glucose**	**2**	**7**	**180**
	Fructose			
Phospholipids الدهون الفوسفورية		**5**	**7**	**700**
α - amino acids الأحماض الأمينية		**1**	**7**	**700**
Volatile compounds (pheromones) الفورمونات العطرية		**4 – 8**	**7**	**200**

[1]This peptide may not be present in all venom samples.

* After Dotimas, E.M. and Hider, R.C. (1987) : Honeybee Venom. Bee World, 68:51 – 70.

***جدول رقم (٢) الزيوت العطرية الرئيسية الموجودة فى سم النحل**

TABLE 2 . The major volatile components present in bee venom .

تركيب الزيوت العطرية Volatile Component	الكمية فى الشغالة Amount in single honeybee (μg)	النشاط الدفاعى Alarm pheromone activity
iso-pentyl acetate	2	****
n-butyl acetate	0.1	**
iso-pentanol	0.9	*
n-hexyl acetate	0.2	**
n-octyl acetate	1.0	*
2-nonanol	0.7	***
n-decyl acetate	0.1	
Benzyl acetate	1.0	*
Benzyl alcohol	0.2	
(2)- 11- eicosen – 1 – o1	5	

From Collins and Blum (1982)[19]

* After Bee World, 68 (1987) : 51-70.

الحساسية لسم النحل

ALLERGIC RESPONSE OF BEE-VENOM

إن الوزن الجزئى العالم لسم النحل ومكوناته وخاصـــة إنزيـم هيـالورونيداز وإنزيـم فسفوليبيز تنشط مناعة الجسم initiating a strong immune response وهذا مثـــال لبعـض بروتينات سم النحل التى تسبب الحساسية لسم النحل فى بعض الأفراد .

إن الحساسية لسم النحل تختلف من شخص لآخر ، فالنساء والأطفـــال والكبـار أكـثر حساسية للسم ، والإنسان العادى يمكنه أن يتحمل من لدغة إلى خمس لدغات وقـد تصـل إلـى ١٠ لدغات .

ويؤدى اللسع (اللدغ Sting) إلى حدوث ألم وورم بسيط وورم واحمرار الجلد ، وقـد تظهر بعض أعراض التسمم مثل ضيق التنفس وزرقة اللون وســرعة النبـض ، وقـد تسـبب الدغات بين ٢٠٠ - ٣٠٠ ، أما إذا وصلت إلى ٥٠٠ لدغة فى وقت واحد فتكون مميته من أثـر شلل عضلات الجهاز التنفسى ، وفى حالة الأشخاص ذات الحساسية لسم النحل فقد تؤدى لدغـة واحدة إلى صداع نصفى حاد وارتفاع درجة الحرارة ، والتهاب الجلد ، وانتفاخـــه فـى أمـاكن عديدة وارتيكاريا وقئ وإسهال .

وتمت دراسة الحساسية لسم النحل بواسطة العالم (Riches , (1982 بدرجـة كبيرة جداً يمكن الرجوع إليها للدراسة والبحث حيث نشرت هذه الدراسة فـى جمعيـة النحالة العالمية بإنجلترا Riches , H R C (1982) Hypersensitivity to bee venom . Bee World 63 : 7 – 22 .

ويتم اختبار الحساسية لسم النحل بجرعات حقن تحت الجلد تبدأ من ١ ميكروجرام حتـى ١٠٠ ميكروجرام ، ونحافظ على الجرعة ١٠٠ ميكروجـرام لتعطـى شـهرياً وهـذه تعـادل $\frac{1}{5}$ الجرعة التى تحصل عليها من اللسعة الواحدة من شغالة النحل .

إنتاج سم النحل
Bees – Venome (Apitoxine)

سم النحل هو إفراز غدى الشغالة نحل العسل من غدتـى السـم الحامضيـة والقاعديـة ، الموجودة فى نهاية بطن الشغالة ومتصلة بآلة اللسع (الوخز) ، وتقدر كمية اللدغـة فـى الجلـد بحوالى (١٠٠ - ١٥٠ ميكروجرام) وسم النحل من منتجات الخلية ذات الأهمية الطبيـة العاميـة وبه تكتمل أضلاع الشكل السداسى لمنتجات نحا العسل .

تركيب سم النحل

سائل شفاف مائى يجف بسرعة على درجة الحرارة العادية ويفقد ثلثـى وزنـه ، ويـذوب بسرعة فى الماء والأحماض . وله رائحة عطرية مميزة ، وله طعم مر جداً يحتوى على أحمـاض الأرثوفوسفوريك ، الأيدروكلوريك والفورميك ويحتوى على الهيسـتامين والكوليـن والتربتوفـان والكبريت والنحاس والمغنسيوم وعديد من الروتينات ، والزيوت الطيارة والإنزيمات التـى تـؤدى إلى الإحساس باللدغ وألم الوخز .

إنتاج سم النحل

أصبح سم النحل من المنتجات الاقتصادية لخلية النحل ويصل ثمن الجـرام الواحـد إلـى حوالى (٣٨٠$ دولار أمريكى) حسب أسعار شركة سـيجما (١٩٩٤) وتوجـد طـرق عـدة للاستفادة والحصول على السم منها :

١- **الوخز المباشر** : بمسك الشغالة بملقط من الصدر ووضعها على المكان المـراد اللـدغ فيـه ، ويجب اختبار الحساسية واستعمال نظام اللسع المتدرج يومياً أو يوم بعد يوم .

٢- **استعمال غشاء حيوانى ملائم** : يملأ بماء معقم ويوضع داخل خلية النحل القوية .

٣- **إمرار الشغالة على شرائح زجاجية وإجبارها على اللدغ ثم يكشط السم ويخزن جافاً .**

٤- **استعمال جهاز السم الكهربائى** : الذى تم إنتاجه بكلية الزراعة بمشتهر ١٩٩٥ (خطـاب) ، كما تم تصنيعه أيضاً بزراعة أسيوط (١٩٩٥) (عمر)

وفى مصر نوجه دعوة إلى شركات الأدوية لإنتاج هذا الجهاز بطريقة تجاريـة وتوزيعـه علـى النحالين لإدخال إنتاج سم النحل ضمن الأنشطة النحلية.

التأثيرات والفعل البيولوجى لإنزيمات سم النحل
BIOLOGICAL ACTIVITIES OF BEE - VENOM ENZYMES

١- إنزيم هيالورونيداز Hyaluronidase

إن المركب هيالورونيداز هو إنزيم يحلل المواد الرابطة وحامض هيالورونيك Hyaluronic إلى جزئيات يغر مترابطة إلى وحدات تتكون من ٤ - ٦ وحدات (شكل [٣]) وحامض هيالورونيك مادة توجد بين الأنسجة كمادة رابطة بين الخلايا hold cells وفتحات المرور فى هذه الحالة تسمح بمرور مكونات سم النحل بين الخلايا Penetration ، ولهذا فإن إنزيم هيالورونيداز يعتبر عامل نشر السم فى الخلايا Spreading factor ويعتبر هذا الإنزيم مكون رئيسى فى سم النحل مرتفعة الوزن الجزئى يصل إلى ٤١٠٠٠ (molecular weight 41.000) Kemeney , et al (1984) ويعمل هذا الإنزيم بدرجة عالية عند درجة الـ pH بين ٤ - ٥ وهى درجة الـ pH لسم النحل التى تظهر تأثير السم اللاذع stingy .

ومستوى هذا الإنزيم وكميته فى الملكات منخفضة عن الشغالات ويكون هذا واضحاً عند لسع الشغالات للثدييات mammals .

٢- إنزيم فوسفوليبيز أ٢ Phospholipase A_2

إن إنزيم الفوسفوليبيز أ٢ يكسر ويفتح كل الانسدادات البيولوجية فى الأغشية والفسفوليبدات ، كما يحول الأجسام المستديرة فى الفسفوليبدات إلى أشكال مخروطية كما يوضح ذلك (شكل [٤]) تؤدى إلى ثقوب كما فى (الشكل رقم [٦]) فى جدر الخلية Cell laysis كما يحول الفسفوليبدات إلى مشابه جزئيات دهنية ، ونشاط إنزيم الفوسفوليبيز فى سم النحل يشابه نشاط الإنزيم المعروف منذ زمن بعيد إلا أن نشاطه يتفوق عن نشاط إنزيم الفوسفولبيز فى سم الثعبان وأيضاً يفوق نشاط الإنزيم الموجود فى بنكرياس الثدييات mammalian pancreatic phospholipase وهذا الإنزيم غير مشابه لإنزيمات البنكرياس ، وإنزيم سم النحل يمكنه اختراق أغشية الجسم وتكسيرها **The bee venom enzyme can pentrate membranes and so destroy them** ويزداد فعل هذا الإنزيم نتيجة لوجود الميليتين المكون الرئيسى فى سم النحل **melitin, the major component of Bee-Venom** الأحماض الأمينية تتعاقب بعد هذا الإنزيم وتتفاعل مع الكبريت مكونة ثنائى الكبريت مع الإنزيم .



التأثيرات والفعل البيولوجى للببتيدات فى سم النحل
Properties of bee venom peptides

١) الميليتين Melittin

➢ إن جزئ الميليتين صغير جداً إذا ما قورن بالإنزيمات وهو بروتين يدخل فى تركيب سم النحل بكمية كبيرة ، ويحتوى على ٢٦ حامض أمينى 26 amino acids وشكل الجزئ أسطوانى فى شكل سيقان مستطيلة تتوزع عليه جزئيات الماء مما يعطى القدرة لسطح الجزئ على امتصاص الماء شكل رقم (٦) ، ويخزن هذا البروتين (الميليتين Melittin) فى كيس السم Stored in Venom وعندما يذوب يحدث له نشاط سطحى Surface-active ويتجمع على سطح الأغشية ، وعديد من جزئيات بروتين الميليتين تذوب فى غشاء الخلية dissolve in the membrane of a cell وبالتالى فهو يقوم بتكسير الدهون الفسفورية التى تعوق مروره (شكل رقم [٧]) . وعلى الرغم من أن وجود الميليتين وإنزيم الفوسفوليباز منفرداً يكونان سامان Toxic ، بينما يكونان أكثر فاعلية عند وجودهما معاً Together ، ويزداد تأثر الخلية بهما عند انخفاض تركيزهما

cell lysis occurring at lower levels of melitin and phospholipase

➢ ومعظم تجارب الميليتين أجريت على كرات الدم الحمراء Carried out with red blood cells ووجد أن الميليتين يشجع عمليات التفاعل داخل الكبد وداخل ألياف الكبد وهو الوسط المناسب لتفاعلات الميليتين Fibroblasts and hepatocytes are all susceptible to melitin action كما يدفع الخلايا إلى إطلاق الهستامين خاصة الخلايا المجاورة mast cells which will - release histamine ، ولذلك يتم الإحساس بالألم عندما يكون التأثير للسم موضعى . وتحت تأثير الجرعات المنخفضة من الميليتين يستمر انطلاق وفعل إنزيم فسفوليبياز أ٢ وفى حالة المصاحبة بالألم فإنه يحدث بالتدريج حدوث مناعة مما يؤدى إلى أن الإنزيم يصبح غير فعال .

➢ والميليتين له تأثير سام على ذبابة الدروسوفيلا وعلى مفصليات الأرجل ، وأحياناً شغالة النحل worker bees تقوم برش السم على الفريسة من مفصليات الأرجل وفى هذه الحالة تذيب الشمع الموجود على كيوتيكل بعض الحشرات مما يساعد مكونات السم على الاختراق والمرور إلى داخل جسم الفريسة .

➢ ومن مناقشة الثلاثة مركبات من سم النحل وهى :-

١- إنزيم الهيالورونيديز Hyaluronidase

٢- إنزيم الفوسفوليبيز أ٢ Phospholipase A_2

٣- الميليتين Melittin

ومخلوط هذه المركبات الثلاثة تسبب الألم الحاد فى الثدييات عند اللسع (اللدغ) ، كما تتسبب فى قتل أعداء النحل اللافقارية invertebrate enemies .

والنحل يملك فى سمه مواد أخرى تحسن من سمية سائل اللسع (سم النحل) Venom Toxicity ، وبعض هذه المواد هى ببتيدات Peptides عالية الاختيارية Highly selective وفى حاجة إلى مزيد من الدراسة والبحث لدراسة تأثيرها على الحيوانات المختلفة (Dotimas & Hider , 1987)

٢) أبامين Apamin

الأبامين هو ببتيد يحتوى على ١٨ حامض أمينى موزعة على جزئ المركب فى روابط جانبية كما هو موضح فى الشكل المرفق (شكل [٨أ]) ، ويتلخص فعل الأبامين فى الجزء الشجرى من النهايات العصبية فى الجهاز العصبى كما أن له دور كبير فى التبادل الأيونى بين الكالسيوم Ca^+ والبوتاسيوم K^+ على طول المحور العصبى مثل أدوية وعقاقير الجهاز العصبى كما يوضح ذلك (شكل [٩]) .

٣) الخلايا المجاورة نازعة الببتيدات (MCD Peptide) Mast cell degranulating peptide

إن خلايا الببتيدات MCD peptide تشبه فى تركيبها الأبامين كما يوضح ذلك (شكل [٨ ب]) حيث تقوم هذه الخلايا فى جزئ الأبامين بدور الأيونات الموجبة (8^+) وهى حلقة الوصل بين الببتيدات فى سم النحل ، وتعمل هذه الخلايا على تكوين حبيبات الهستامين فى وجود تركيز منخفض منه (Breithaupt & Habermman , 1968) . وهذه الخلايا توجد فى الدم Mast cells are present in blood وبخاصة ملاصقة للأنسجة وفى الأوعية الدموية المحتوية على الهستامين مما يجعل لها دور كبير فى المساعدة على رفع درجة المناعة فى الجسم (شكل [١٠]) . ووجود هذه الخلايا يزيد من مقدار هذه المكونات بنسبة تختلف من حيوان إلى آخر ، وأمكن فصل هذه الخلايا اللببتيدية من مخ الفئران

MCD peptide high affinity binding sites have been isolated in rate brain (Talbot, et al , 1984)

٤) الببتيدات الأخرى فى السم (سيكابين ، ترتيابين ، بروكامين)
Other peptides (secapin, tertiapin, procamine)

يوجد عديد من المركبات الببتيدية الأخرى فى سم النحل بعضها أمكن تحديده ووصفه ، وعديد من هذه الببتيدات غير موجودة فى كل العينات التى أخذت من السم حيث يوجد اختلاف بين سلالات النحل وأنواعه فى نوعية هذه الببتيدات .

سيكابين Secapin يحتوى على ٢٥ حامض أمينى ورابطتان من الكبريت disulphide ، وموقع الروابط الكبريتينية disulphide bonds توجد فى هذا الجزئ مثل الموجودة فى الأبامين ، الخلايا الببتيدية MCD peptide كما يوضح ذلك (الشكل رقم [٨]) (Figs . 8A and B) .

والسيكابين غير سام للثدييات ، ولكن له أثر فعال فى منطقة التفرعات الشجرية فى الجهاز العصبى .

وعديد من الببتيدات الصغيرة أمكن فصلها فى صورة بروكامين Procamine من نحل العسل الكندى Canadian honeybee وغير موجودة فى نحل العسل الأوربى European honeybee ، وهذه الببتيدات تحمل فى أطرافها الهستامين C-terminal histamine ، ويتشابه السيكابين والترايابين فى خاصية انخفاض السمية للثدييات .

وعديد من الببتيدات الصغيرة (الثنائية - والثلاثية) موجودة فى سم النحل وتكون معاً أكثر من ١٥ % من الوزن الجاف ، وعديد من السم شاملة الميليتين تفرز من غدة السم فى صورة غير سامة inactive pro-toxins ويحتوى البروتوكسين ١٠ - ٢٠ % أحماض أمينية كمتبقيات طرفية N-termines ، ووجود الببتيدات هام فى تنشيط عملية السمية فى سم النحل .

التأثيرات البيولوجية والدوائية للأمينات
PROPERTIES OF PHARMACOLOGICALLY ACTIVE AMINES

الهستامين ، سيروتونين ، دوبامين ونور-أدرينالين عرفت كلها وحددت فى سم النحل ، ويزداد الهستامين بتقدم الشغالة فى العمر لتصل إلى أكبر كمية عند عمر ٤٠ يوم (Owen, et al , 1977) وطبقاً لقاعدة مولار يعتبر الهتسامين المركب الرئيسى فى سم النحل وهى الذى يرفع درجة الألم عند لسع (لدغ) الثدييات وخصوصاً عند مقارنة الكمية التى تدخل الجسم بما يتم تكسيره فى الخلايا المجاورة Mast cells بواسطة الميليتين ، والفوسفاتيز أ٢ وببتيدات MCD (شكل رقم [١٠]) ، والهستامين أيضاً ينتج فى الشعيرات الدموية ويزداد بوجود هستامين سم النحل وهو مشابه له مما يسمح بمروره فى الأنسجة Penetration of the toxins into the tissues وإنزيم الهيالورونيداز hyaluronidase

يعمل مثل الهستامين على نشر السم فى جسم الفريسة كما أن ذلك يؤدى إلى رفع مستوى الأدرينالين **adrenaline release** فى الثدييات . والسيرتونين **Serotonin** يفرز مع سم النحل ويتشابه فى نشاط مع الهستامين The same function as histamine activity حيث يتمثل دوره كعامل نشر للسم فى جسم الفريسة **Spreading agent** .

- الكتيكولامين والدوبامين والنورأدرينالين

The catecholamines , dopamine and noradrenaline . هذه المواد وجدت فى سم النحل Apis melliferd venom وتشبه الهستامين حيث يزداد تركيزها ونسبتها فى السم بتقدم الشغالة فى العمر ، وتؤثر على الحالة السلوكية والفسيولوجية للفريسة ، كما تؤدى إلى زيادة ضربات القلب heart beat .

خواص الفورمونات " الزيوت العطرية " فى السم
PROPERTIES OF PHERMONES " VOLATILE COMPONENTS

الفورمونات فى النحل الاجتماعى Social bees لها أهمية كبيرة فى تنظيم الحياة داخل الطائفة (الخلية) وعلى جميع أنشطة النحل الأخرى ومعظم فورمونات الدفاع فى النحل تفرز فى سم النحل ، وبالرغم من أن ٢-هبتانون 2-heptanone وهو فرمون دفاع رئيسى يفرز من الفكان العلويان للشغالة **mandibular glands secretions** ويوجد فى سم النحل أكثر من ٢٠ مركب عطرى عديد منها أمكن تعريفه كما هو موضح فى جدول (٢) ، وهذه المركبات العطرية (الفورمونات) تعمل على ترابط النحل والحراسة على مداخل الخلايا كما أنا لها أهمية فى النحل الموجود على سطح تجمع (كتلة) النحل Periphery of a cluster حيث ينطلق منها (الشغالات) الخارجية على السطح الفورمونات من آلة اللسع أثناء تحريك البطن releasing alarm pheromon كذلك ينطلق الفورمون عند عملية اللسع فى جلد الثدييات ولهذا تنجذب الشغالة إلى موقع الفريسة التى يتم لسعها وقد أمكن تعريف ١٠ استرات وكحولات عطرية فى السم

Of the 10 identified volatile esters and alcohols in the venom (Table 2)

استخدام سم النحل والجزئيات المصنعة شبيهة لمكوناته فى الأدوية والتأثيرات البيولوجية والدوائية

THE USE OF BEE VENOM COMPONENTS IN MOLECULAR BIOLOGY AND PHARMACOLOGY

١- البروتين المحلل بيولوجياً والبروتين التركيبى :
Protein biosynthesis and protein structure

العديد من الببتيدات الموجودة فى بروتين سم النحل تتشابه مع البروتين المحيط بالعظام ثنائى الكبريت ذو روابط تصالبية . وعند دخول بروتين سم النحل إلى الخلية يحدث له تحلل ويتجه إلى الأغشية Membrane ويعاد تشكله بطريقة لم تعرف حتى الآن وإن كان يتم بطريقة هندسية جينية ، وإن كان التقدم العلمى سوف يتيح إمكانية معرفة هذه التفاعلات باستخدام كاميرا زويل ١٩٩٩ (الفمتو ثانية) فى تتبع هذه التفاعلات لببتيدات بروتين سم النحل ، وقد أمكن فصل الميليتين Melitin وأيضاً بروميليتين Promelitin كنتيجة لعملية التحلل البيولوجى للبروتين biosynthesis.

٢- الخواص الدوائية للسم Pharmacological probes

أوضحت كل الدراسات أن المركبات الموجودة فى سم النحل تعمل كمراكز استقبال بالأعصاب والعضلات nerve & muscle فى أنسجة الجسم المختلفة وخاصة فى الخلايا المجاورة MCD peptide والأبامين apamin ، وكل جزئ فى السم متخصص فى وظيفة دوائية وفى حاجة إلى العديد من الدراسة Pharmacological studies ، والدراسات الحديثة على سم الثعبان Snake venom toxins تفتح المجال فى هذا الاتجاه وفى جميع المجالات العلاجية بسم النحل وخاصة أمراض المناعة من الالتهاب الكبدى ومرض الإيدز .

٣- سم النحل كمضاد للالتهاب Anti-inflammatory of Bee venom

سم النحل استخدم بدرجة كبيرة فى علاج التهاب المفاصل (الروماتيزم) **arthritic conditions** منذ زمن بعيد وإلى الآن لم يتم دراسة هذا الموضوع بعناية كافية ، وعديد من مركبات سم النحل تستخدم فى هذا العلاج بطرق مختلفة .

٤- الببتيدات بالخلايا المجاورة MCD peptide

إن ببتيدات الخلايا المجاورة وجد أنها ذات خاصية علاجية لالتهاب المفاصل فى الفئران anti-inflammatory in rats حيث أن حقن الببتيدات يؤدى إلى زيادة معدل انطلاق الهستامين والسيروتين histamine & serotonine وهذه النتائج توضح وجود تماثل وتشابه فى تأثير ببتيدات MCD ضد التهاب المفاصل anti-inflammatory

٥- تأثير الميليتين فى سم النحل Melittin action

الدراسات الحديثة أوضحت أن سم النحل له فعل فى إيقاف الأكسدة فى الخلايا (ضد الأكسدة) وهذا يرجع بدرجة كبيرة إلى تأثير مادة الميليتين Melittine كما أن الميليتين له تأثير علاجى للالتهابات المختلفة وضد الروماتيزم ، ويوضح (الشكل رقم [١١]) عملية إيقاف الأكسدة فى كرات الدم البيضاء فى الإنسان عند حقن سم النحل بجرعة حوالى ١,٥ ميكروجرام .

والمزيد من الدراسة الفرماكولوجية على سم النحل يجب أن تتم فى المستقبل لمعرفة مقدرة سم النحل فى رفع مناعة الجسم ضد الأمراض الخطيرة مثل الالتهاب الكبدى الوبائى ومرض الإيدز وغيرهم .

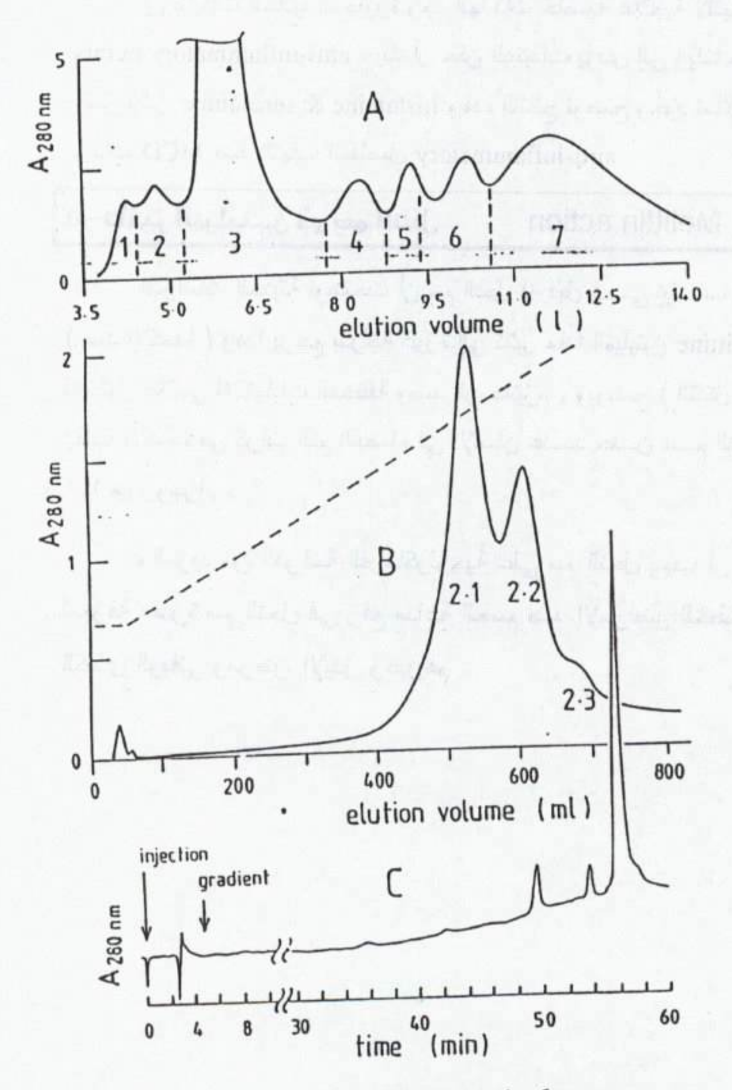


FIG. 2. Isolation of phospholipase-A_2 from venom.

شكل (٢) : فصل إنزيم الفوسفوليبيز أ٢ فى سم النحل .

(after: Dotimas and Hider, 1987)

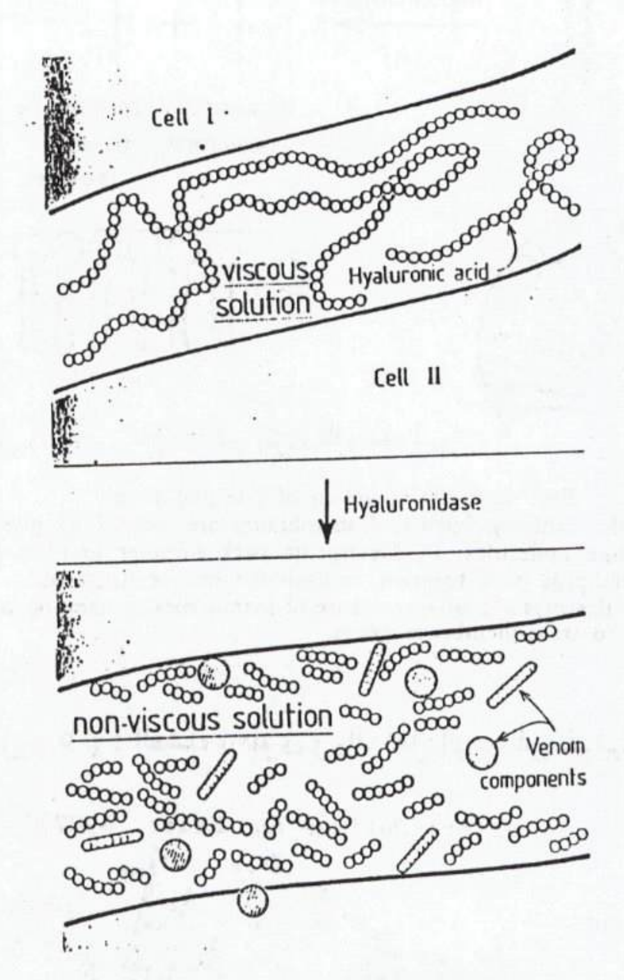
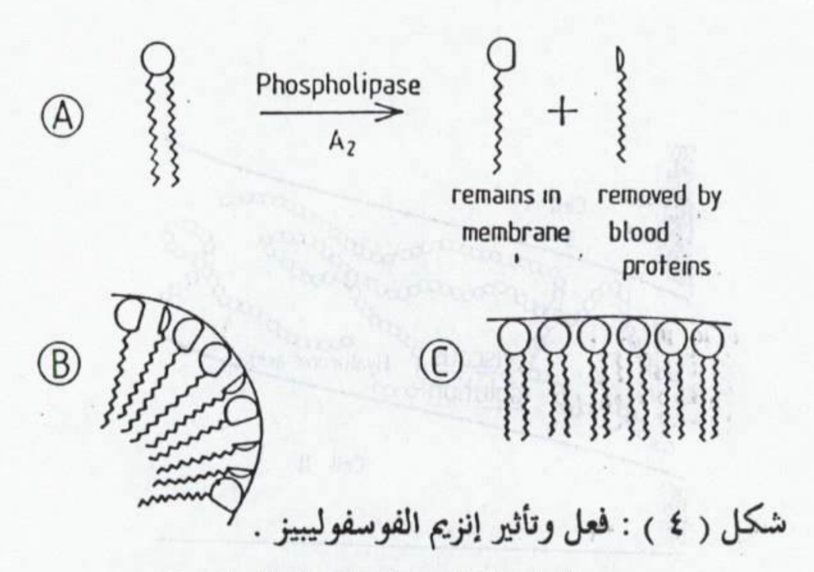


FIG. 3. Mode of action of hyaluronidase.
Hyaluronic acid is a polysaccharide which generates a highly viscous solution between cells. Hyaluronidase cuts this molecule into short lengths, the solution of which is no longer viscous. As a result venom components can penetrate the intercellular space and attack the cell membranes.

شكل (٣) : تفاعل وتحلل وتأثير إنزيم هيالورونيديز .

(after : Dotimas and Hider , 1987)



شكل (٤) : فعل وتأثير إنزيم الفوسفوليبيز .

FIG. 4. Mode of action of phospholipase.
A, Phospholipids, the building blocks of membranes are cleaved by phospholipases to generate detergent-like molecules; B, Detergents pack together to form highly curved surfaces; C, Phospholipids pack together to form flat bilayer structures.
Thus phospholipase destroys the bilayer nature of membranes, generating curved surfaces which in turn lead to trans-membrane pores.

شكل (٥) : الغشاء الخلوى وبيان فعل إنزيم الفوسفوليبيز .

(after: Dotimas and Hider, 1987)

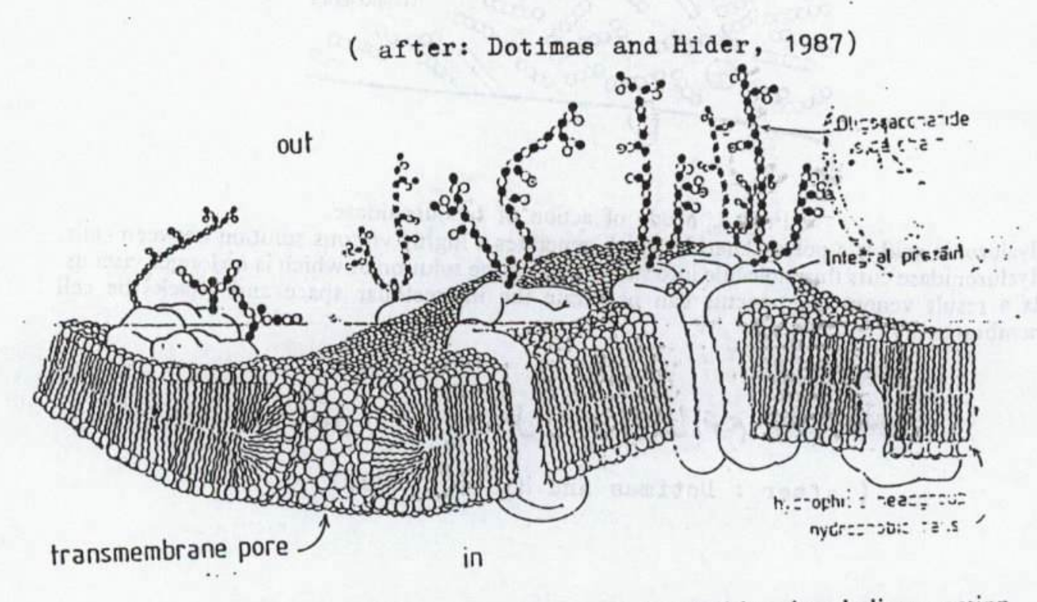
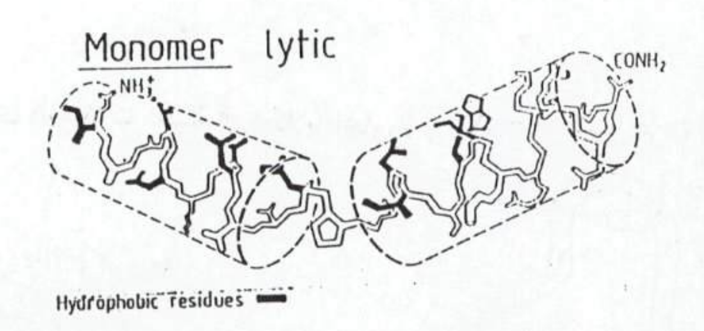
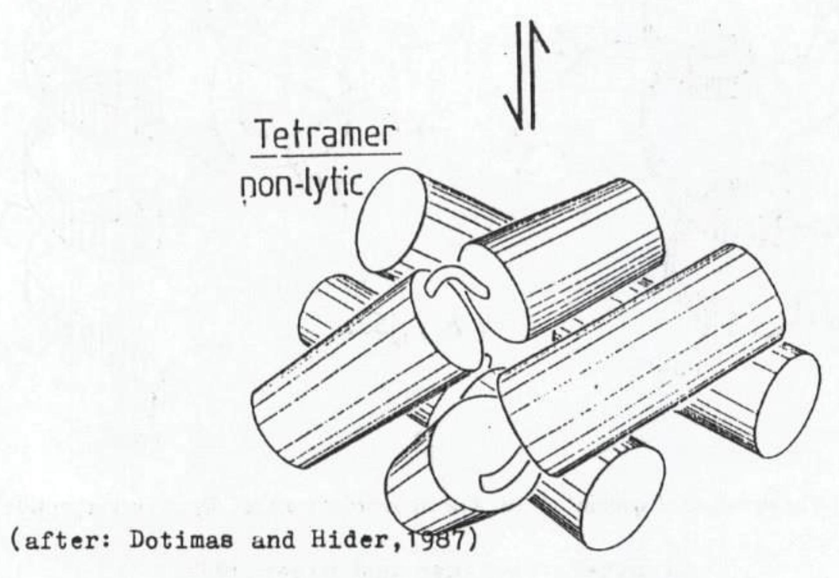


FIG. 5. Typical cell membrane with transmembrane pore induced by phospholipase action.
Such pores permit the leakage of vital nutrients and lead to cell death.

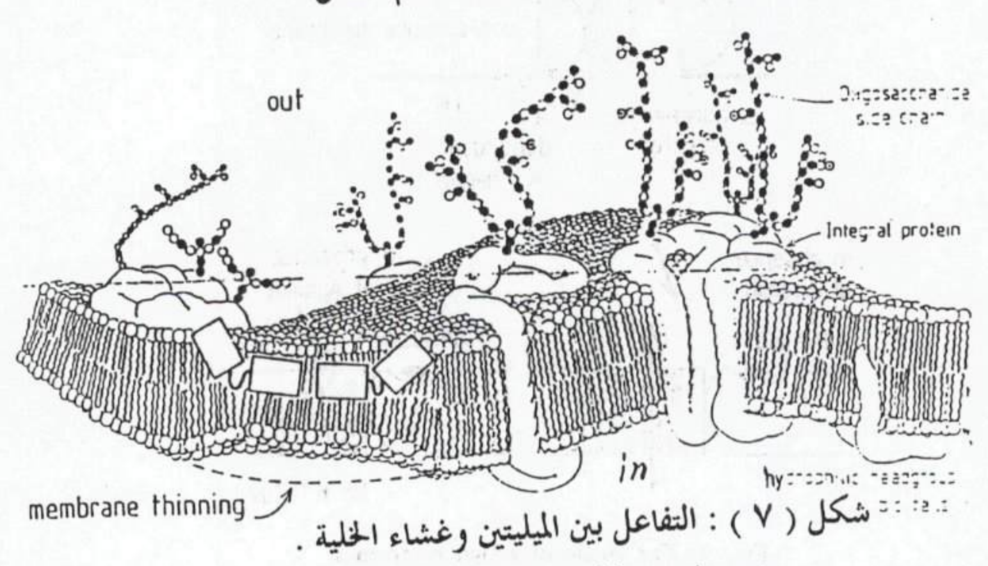




(after: Dotimas and Hider, 1987)

FIG. 6. Structure of melittin.

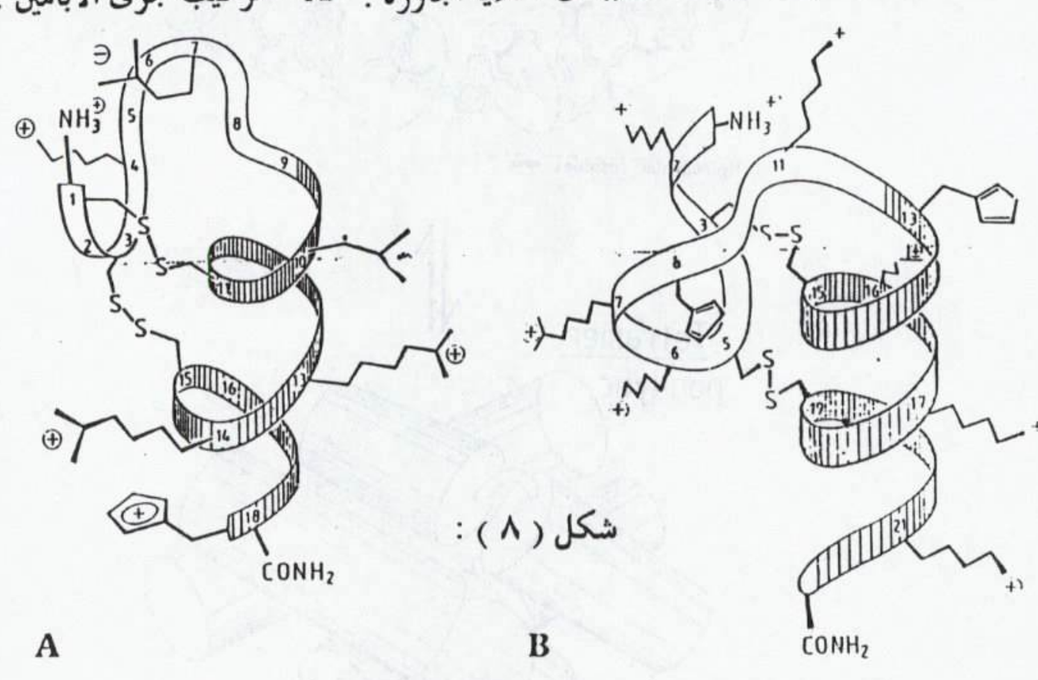
شكل (٦) : تركيب جزئ الميليتين فى سم النحل .



شكل (٧) : التفاعل بين الميليتين وغشاء الخلية .

FIG. 7. Interaction of melittin with membranes.
The hydrophobic surface of the melittin structure binds to the membrane causing thinning and subsequent weakening of the structure. The thinning effect can lead to pore formation of type indicated in Fig. 5.

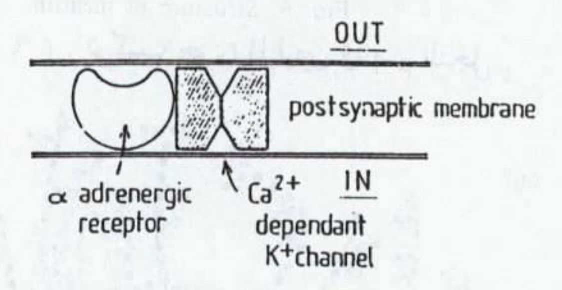
B – تركيب جزئ الببتيدات المحببة فى الخلايا المجاورة . A – تركيب جزئ الأبامين .



شكل (٨) :

FIG. 8. A, The structure of apamin[41, 94]; B, The structure of mast cell degranulating peptide[22, 38]

(after : Dotimas and Hider, 1987)



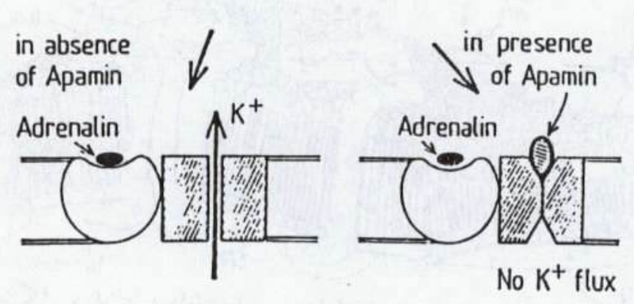


FIG. 9. The mode of action of apamin.
Apamin blocks a K^+ channel in membranes. When blocked, the normal influence of adrenalin, which is to open these channels, is inhibited.

شكل (٩) : فعل وتأثير الأبامين فى سم النحل . ٤٠٠

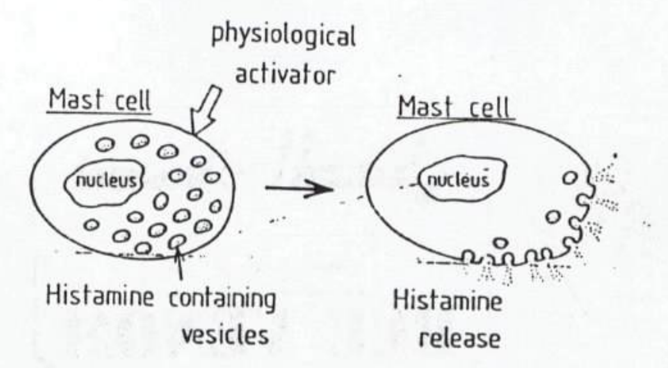


FIG. 10. The mode of action of mast cell degranulating peptide.
MCD peptide behaves as an extremely potent activator of mast cells, causing the degranulation of histamine-containing vesicles.

شكل (١٠) : تأثير وفعل الخلايا المجاورة فى نزع الببتيدات .

(after: Dotimas and Hider, 1987)

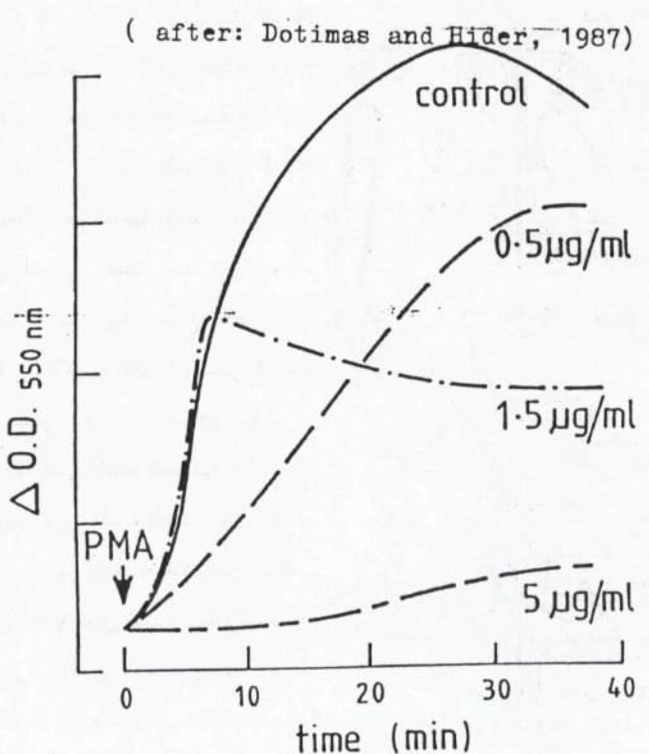


FIG. 11. Effect of bee venom on superoxide production by human polymorphonuclear white cells[86].
Different concentrations of venom were added 4 min prior to a stimulus provided by phorbol myristate acetate (PMA). In another set of experiments, venom at a dose 1·5 µg/ml was added at 5 min after PMA stimulation. (PMA is used by physiologists to artificially stimulate white cells into activity.)

شكل (١١) : تأثير سم النحل على عمليات الأكسدة
فى كرات الدم البيضاء فى دم الإنسان .

كلية الزراعة بمشتهر
مشروع مكافحة أمراض النحل

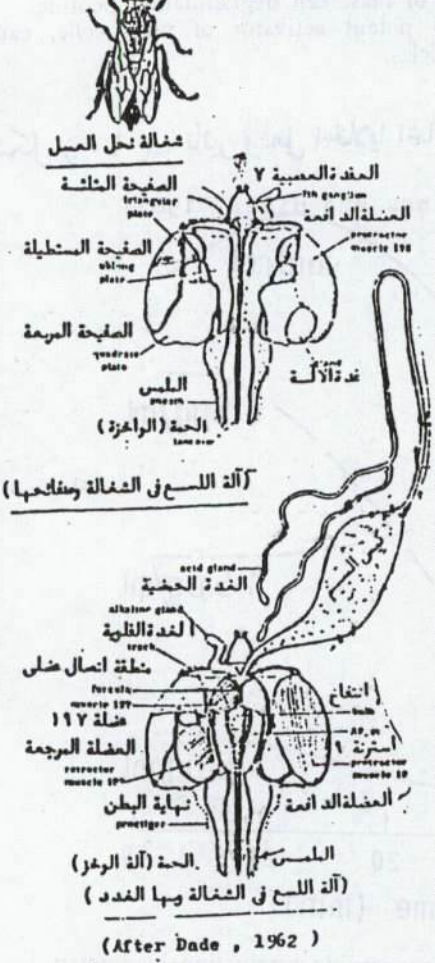
سم النحل

وخز أو لسع النحل

BEE VENOM



ملخص عام والفوائد الطبية والعلاجية لسم النحل



(After Dade , 1962)

سم النحل سائل شفاف تفرزه الغدة الحمضية الموجودة فى آله اللسع فى شغالة نحل العسل ويخزن فى كيس السم ليدفع إلى جسم الفريسة بعد ذلك أثناء الوخز ويزيد السم فى هذا الكيس بعد خروج الشغالة من طور العذراء وتبلغ كميتة للشغالة الواحدة بين ٠,١٥ - ٠,٣٠ ملليجرام و آله اللسع فى الشغالة عند لسعها الإنسان تستمر عضلاتها فى العمل و التقلص بعد عن جسم النحلة ممـا يدفع الحمة (جهاز الوخز) أكثر و أكثر فى الجلد ويستمر دفع محتويات كيس السم فى الجرح نتيجة لاحتوائها على العقدة العصبية الأخيرة للشغالة وتوجد طرق كثيرة للحصول على سم النحل بأخذ النحلة بملقاط خاص وتوضع على بطنها فوق شريحة زجاجية فتلدغ الشريحة دون فقدها ونحصل على ٣٠٠ وحدة من المادة السامة (ايبوتوكسين) ثم تستخلص بالماء المقطر .

أو استخدم اللسع بالشغالات فى أماكن مختلفة من الجسم بنظام خاص . للأفراد الذين لا توجد عندهم حساسية للسع .

التركيب الكيماوى لسم النحل

مادة شفافة ذو رائحة عطرية تشبه رائحة العسل وطعم مر لازع و تفاعله حمضى ,وزنه الجزىء ١١٣١٣ .

يحتوى سم النحل على العديد من الأحماض العضوية مثل حمض الفورميـــك وحمــض الايدروكلوريك ، وحمض الأرثوفوسفوريك ، ويعتقد أن القيمة العلاجية لسم النحل ترجــع إلــى احتوائه على الهستامين بنســبة تصــل إلــى ١ % ، وملــح مغنســيوم هيدروجيــن فوســفلت بنسبة ٠,٤ % من وزن السم الجاف وكذلك على نسبة عالية من " أسيتيل كولين " كمــا يحتــوى سم النحل على عدد من الإنزيمات ذات الأهمية البالغة مثل " فوسفو ليــاز أ ، هيــالورونيداز " . كما يحتوى على المعادن التالية :

نحاس ، كالسيوم ، كبريت ، فوسفور وكذلك على مواد أخرى مثل الزيوت الطيـــارة و المــواد البروتينية ، ويحتوى السم على مادة بروتينيـــة تســمى " ميليتيــن " ذات وزن جــزىء عــالى ٣٥٠٠٠ ، كما يحتوى علــى مــادة تســمى " أبــامين " تتمــيز بتــأثير قــوى فــى تنبيــه الجهاز العصبى ، كما تم عزل ٧ مواد مهمة من سم النحل تتكون من أحماض أمينية وهى :-

١- **أبامين** : ويكون ٣ % من الكمية الكلية للسم ويتكون من ١٨ حامض أمينى .

٢- **مادة ميليتين** : والتى تكون ٥٠ % من المادة الجافة وقد تم التعــرف علــى العديــد مــن الأحماض الأمينية بها ذات النشاط السطحى .

٣ ، ٤ - وهى مبيدات متعددة أساسية وليس لها تأثير هام بيولوجى .

٥- **فوسفوليباز أ** - وهذا الإنزيم يكون ١٤ % من الوزن الجاف للسم .

٦- **هيالورينيداز** - وهذا الإنزيم يكون ١٥ % من السم الجاف .

٧- **هستامين** : وهو يكون ١ % من تركيب السم .

إن الزيوت الطيارة بالسم تؤدى إلى الإحساس بالألم عند اللسع .

وسم النحل يجف بسرعة عند درجة حرارة الغرفة ويبــدوا علــى هيئــة كتــل شــفافة مثل الصمغ العربى ويذوب بسهوله فى الماء والأحماض .

ولسم النحل تأثير كبير كمضاد حيوى ضد عدد كبير من الميكروبات و الفطريات عنـــد مقارنته بالمضادات الحيوية الأخرى .

لسم النحل قدرة كبيرة على امتصاص الأشعة وحماية الجسم من خطر الإشعاعات .

ويلفت العلماء أهمية سم النحل كمضاد حيوى يمكن تصنيعه بشـــكل تجــارى لســهوله الحصول علية بعدة طرق من شغالات النحل لا يقل فى الأهمية عن المضادات الحيويـــة التــى نحصل عليها من الميكروبات و الفطريات .

ومن الخواص السابقة لسم النحل كان الأهمية الكــبرى للاســتخدامات الطبيــة و العلاجية لسم النحل .

الفوائد الطبية و العلاجية لسم النحل

١- علاج الحمى الروماتيزمية : حيث أن سم النحل مفيد للجهاز العصبى حيث تحدث الحمه الروماتيزمية نتيجة لوجود خلل فى الجهاز .

٢- سم النحل يسبب تفاعلاً موضوعياً وتفاعلاً عاما وذلك فى حالات التهاب الأوعية الدموية الميكروبى نتيجة للإصابة بمرض الزهرى والسيلان .

٣- يستخدم سم النحل لعلاج التهاب الأعصاب وبعض أمراض الجهاز العصبى وخاصة المرضى الذين سبق أصابتهم بالروماتيزم .

٤- استخدم سم النحل فى الطب الشعبى لعلاج الأمراض الجلدية المختلفة مثل الخراريج و الدمامل كما استخدم سم النحل فى العلاج الجيد لدرن الجلد والإكزيما والتهاب أعصاب الجلد و الصدفية .

٥- علاج بعض أمراض العيون : سم النحل يستخدم حديثاً لعلاج التهاب القزحية ، وعلاج التهاب القرنية وضعف البصر الشديد واستخدم سم النحل على هيئة مرهم تحت اسم (فيرابين) يدهن به منطقة الكتف الأيسر و الحوض ، كما استخدم اللسع فى مناطق الجسم المختلفة فى علاج حالات كثيرة من التهابات القرنية المصحوب بالقرحة ، وإصابات الهربس ، وإعتام عدسة العين ، وكذلك فى حالات حروق العين . (لا يستخدم اللسع فى العين لأن الحمه إذا دخلت تحتاج إلى عملية لا خراجها) ولكن استعمال اللسع يكون فى مناطق الجسم الأخرى بعيداً عن العين و الوجه بصف عامة .

٦- يخفض سم النحل من نسبة الكلسترول فى الدم ، سم النحل يخفض ضغط الدم وذلك راجع إلى توسيع الأوعية الدموية الطرفية نتيجة لوجود مادة الهستامين ، وكثير من مرضى ضغط الدم المرتفع عولجوا منة بعد فترة قصيرة من عملهم فى المناحل .

٧- سم النحل يستخدم لعلاج تضخم الغدة الدرقية المصحوبة بجحوظ العينين (كما أذيع باليابان أن هناك تجارب مبشرة فى استخدام سم النحل ضد مرض العصر الخطير مرض " الإيدز ") .

وعموماً لا يستخدم لسع النحل فى حالات الأشخاص الذين عندهم حساسية للسع النحل ، أو فى حالات مرضى السكر و أمراض القلب الوراثية وتصلب الغشاء المخاطى .

طريقة العلاج فى المنحل باستخدام اللسع بالشغالات

يستخدم الوخز فى بالنحل مباشرة حيث تمسك الشغالة بواسطة ملقط خاص من المنطقة الصدرية ، أو تمسك باليد من الأجنحة وتوضع على الجلد فى المكان المراد علاجه ، و يتبع نظام العلاج المتدرج لمعرفة درجة الحساسية للسم ، ونبدأ بالذراعين و الفخذين بحيث لا نعود إلى نفس المكان للسع إلا بعد مضى ٤ أيام ، وبعد اللسع تترك آله اللسع لمدة ٢ دقيقة على الأقل حتى تفرغ محتوياتها من السم ثم تزال ويمسح المكان بالماء النقى .

وتعطى الجرعات بالتدريج : ففى اليوم الأول يلدغ المريض بنحلة واحدة ، وفى اليوم الثانى بنحلتان و الثالث بثلاث نحلات وهكذا حتى اليوم العاشر ، وقد يصل عدد اللدغات إلى ٦٠ لدغة وتترك فترة راحة حوالى ٥ أيام بعد اليوم العاشر (الجزء الأول من العلاج) .

الجزء الثانى للعلاج يبدأ بتلقى ٣ لدغات فى يومه الأول ويستمر لمدة ٦ أسابيع يتلقى المريض خلالها ١٤٠ -١٥٠ لدغة ومن المعروف أنه تحضر حقن من سم النحل وهى منتشرة بالخارج .

الحساسية لسم النحل

الحساسية لسم النحل تختلف من شخص لأخر فالنساْ والأطفال وكبار السن أثر حساسية لهذا السم . والإنسان الصحيح يمكنه تحمل ٥-١٠ الدغات حيث تسبب له إحمرار موضعي فى الجلد والتهاب بسيط وإحساس بالحرقان فى موضع اللدغ ،وتعرض الشخص لعدد ٢٠٠-٣٠٠ لدغة فى وقت واحد يصاب بالتسمم مع ظهور أعراض مميزة على هيئة خلل فى الجهاز الدورى وصعوبة فى التنفس ، ويصبح لون الشخص أزرق ، وسرعة النبض ، وتقلصات فى الجسم ، وشلل ، وفى حالة تعرض الإنسان لعدد ٥٠٠ لدغة فى آن وآحد فإن ذلك يسبب الوفاة عادة نتيجة لشلل فى الجهاز التنفسى .

الأشخاص الذين لديهم حساسية لسم النحل تكفى لدغة واحدة لتظهر أعراض الحساسية (ارتفاع درجة الحرارة ، والصداع الشديد ، وطفح جلدى ، وقئ ، وإسهال) .

أما (النحالين) والقائمين بتربية النحل فإنهم يتحملون لدغات النحل دون ضرر للجسم وقد يتحملون إلى ما يصل إلى ١٠٠٠ لدغة دون ظهور أعراض التسمم .

صورة جهاز جمع سم النحل الكهربائي (خطاب ١٩٩٧)

Electrical Apparatus for Bee-Venom Collector
by M.M. Khattab, (1997)



مراجع عن سم النحل *

References

1. Abkiewicz, C; Lonmitzer, R; Rabson, A R (1979) Desensitization of patients with bee sting allergy using pure bee venom. *South African Medical Journal* 55 : 285-287
2. Bachmayer H; Kreil, G; Suchanek, G (1972) Synthesis of promelittin and melittin in the venom gland of queen and worker bees: patterns observed during maturation. *Journal of Insect Physiology* 18 : 1515-1521
3. Banks, B E C; Dempsey, C E; Barboni, E (1983) Anti-inflammatory activity in the venom of *Apis mellifera*. *Toxicon* 53 : 29-32
4. Banks, B E C; Hanson, J M; Sinclair, N M (1976) The isolation and identification of noradrenaline and dopamine from the venom of the honey bee, *Apis mellifera*. *Toxicon* 14 : 117-125
5. Banks, B E C; Shipolini, R A (1986) Chemistry and pharmacology of honeybee venom. Pp. 329-416 *In* Venoms of the Hymenoptera *ed.* T Piek. *London : Academic Press*
6. Barker, S A; Bayyuk, S I; Brimacombe, J S; Palmer, D J (1963) Characterization of the products of the action of bee venom hyaluronidase. *Nature* 199 : 693-694
7. Barker, S A; Walton, K W; Weston, P D (1967) The specificity of the anti-hyaluronidase developed in beekeepers serum against bee venom hyaluronidase. *Clinica Chimica Acta* 17 : 119-123
8. Beck, B (1935) Bee Venom Therapy. *New York : Appleton Century*
9. Benton, A W; Morse, R A (1966) Collection of the liquid fraction of bee venom. *Nature* 210 : 652-653
10. ———(1968) Venom toxicity and proteins of genus *Apis*. *Journal of Apicultural Research* 7 : 113-114
11. Benton, A W; Morse, R A; Stewart, J B (1963) Venom collection from honey bees. *Science* 142 : 228-230
12. Billingham, M E J; Morley, J; Hanson, J M; Shipolini, R A; Vernon, C A (1973) An anti-inflammatory peptide from bee venom. *Nature* 245 : 163-164
13. Blum, M S; Fales, H M; Tucker, K W; Collins, A M (1978) Chemistry of the sting apparatus of the worker honey bee. *Journal of Apicultural Research* 17 : 218-221

14. BREITHAUPT, H; HABERMANN, E (1968) Mastzelldegranulierendes Peptid (MCD-Peptid) aus Bienengift: Isolierung, biochemische und pharmakologische Eigenschaften. *Naunyn-Schmiedebergs Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie* 261 : 252-270
15. BROADMAN, J (1962) Bee Venom—The natural curative for arthritis and rheumatism. *New York : Putnam*
16. BROWN, L R; LAUTERWEIN, J; WÜTHRICH, K (1980) High resolution ¹H-NMR studies of self-aggregation of melittin in aqueous solution. *Biochimica et Biophysica Acta* 622 : 231-244
17. BYSTROV, U; ARSENIEV, A S; GAVRILOV, Y D (1978) NMR of peptides and proteins. *Journal of Magnetic Resonance* 30 : 151-184
18. CHANG, Y H; BLIVEN, M L (1979) Anti-arthritic effect of bee venom. *Agents and Actions* 9 : 205-211
19. COLLINS, A M; BLUM, M S (1982) Alarm responses caused by newly identified compounds derived from the honey bee sting. *Journal of Chemical Ecology* 8 : 463-470
20. DAWSON, C R; DRAKE, A,F; HELLIWELL, J; HIDER, R C (1978) The interaction of bee melittin with lipid bilayer membranes. *Biochimica et Biophysica Acta* 510 : 75-86
21. DOTIMAS, E M (1986) Isolation, structure and action of bee venom components. *University of Essex, UK : Ph.D. thesis*
22. DOTIMAS, E M; HAMID, K R; HIDER, R C; RAGNARSSON, U (1987) Isolation and structure analysis of bee venom mast cell degranulating peptide. *Biochimica et Biophysica Acta* 911 : 285-293
23. FREE, J B (1961) The stimulae releasing the stinging response of honey bees. *Animal Behaviour* 9 : 193-196
24. FREEMAN, C; CATLOW, C R A; HEMMINGS, A M; HIDER, R C (1986) The conformation of apamin. *FEBS Letters* 197 : 289-295
25. GALUSZKA, H (1972) The research on a most effective method of the collection of bee venom by means of electric current. *Zoologica Poloniae* 22 : 53-69
26. GARY, N E (1974) Pheromones that affect the behaviour and physiology of honey bees. Pp. 200-201 *In* Pheromones, *ed.* M C Birch. *Amsterdam : N. Holland*
27. GAULDIE, J; HANSON, J M; RUMJANEK, F D; SHIPOLINI, R A; VERNON, C A (1976) The peptide components of bee venom. *European Journal of Biochemistry* 61 : 369-376
28. GAULDIE, J; HANSON, J M; SHIPOLINI, R A; VERNON, C A (1978) The structures of some peptides from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 83 : 405-410
29. GHENT, R L; GARY, N E (1962) A chemical alarm releaser in honey bee stings (*Apis mellifera L.*) *Psyche* 69 : 1-6
30. GUNNISON, A G (1966) An improved method for collecting the liquid fraction of bee venom. *Journal of Apicultural Research* 5 : 33-36
31. HABERMANN, E (1957) Eigenschaften und Anreicherung der Hyaluronidase von Bienengift. *Zeitschrift für Biochemie* 329 : 1-10
32. ——— (1972) Bee and wasp venoms. *Science* 177 : 314-322
33. ——— (1977) Neurotoxicity of apamin and MCD peptide upon central application. *Naunyn-Schmiedebergs Archive für Pharmakologie* 300 : 189-191
34. HABERMANN, E; EL-KAREMI, M M A (1956) Antibody formation by protein components of bee venom. *Nature* 178 : 1349
35. HABERMANN, E; JENTSCH, J (1967) Sequenzanalyse des Melittins aus den tryptischen und peptischen Spaltstücken. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 348 : 37-50
36. HABERMANN, E; KOWALLEK, H (1970) Modifikation der Aminogruppen und des Tryptophans im Melittin als Mittel zur Erkennung von Struktur-Wirkungs-Beziehungen. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 351 : 884-890
37. HASSID, A; LEVINE, L (1977) Stimulation of phospholipase activity and prostaglandin biosynthesis by melittin in cell culture and *in vivo*. *Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology* 18 : 507-517
38. HAUX, P (1969) Die Aminosäuresequenz von MCD-Peptid, einem spezifischen mastzellendegranulierenden Peptid aus Bienengift. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 350 : 536-546
39. HAUX, P; SAWERTHAL, H; HABERMANN, E (1967) Sequenzanalyse des Bienengift-Neurotoxins (Apamin) aus seinen tryptischen und chymotryptischen Spaltstücken. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 348 : 737-738
40. HIDER, R C; KHADER, F; TATHAM, A S (1983) Lytic activity of monomeric and oligomeric melittin. *Biochimica et Biophysica Acta* 728 : 206-214
41. HIDER, R C; RAGNARSSON, U (1980) A proposal for the structure of apamin. *FEBS Letters* 111 : 189-193
42. ——— (1981) A comparative structural study of apamin and related bee venom peptides. *Biochimica et Biophysica Acta* 667 : 197-208
43. HOLLANDER, J L (1941) Bee venom in the treatment of chronic arthritis. *American Journal of Medical Science* 201 : 796-801
44. JENKINSON, D H (1981) Peripheral actions of apamin. *Trends in Pharmacological Science* 2 : 318-320
45. KAISER, E; MICHL, H (1958) Die Biochemie der Tierischen Gifte. *Vienna : Deuticke*
46. KEMENEY, D M; DALTON, N; LAWRENCE, A J; PEARCE, F L; VERNON, C A (1984) The purification and characterisation of hyaluronidase from the venom of the honey bee, *Apis mellifera*. *European Journal of Biochemistry* 139 : 217-223
47. KING, T P; SOBOTKA, A K; KOCHOUMAIN, I; LICHTENSTEIN, L M (1976) Allergens of honey bee venom. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 172 : 661-671
48. KOENIGER, N; WEISS, J; MASCHWITZ, U (1979) Alarm pheromones of the sting in the genus *Apis*. *Journal of Insect Physiology* 25 : 467-475
49. KREIL, G (1981) Transfer of proteins across membranes. *Annual Review of Biochemistry* 50 : 317-348
50. LANGER, J (1897) Über das Gift unserer Honigbiene. *Archiv für Experimentelle Pharmakologie* 38 : 381-396

51. Lazdunski, M (1983) Apamin, a neurotoxin specific for one class of calcium-dependent potassium channels. *Cell Calcium* 4 : 421-428
52. Markovic, O; Molnar, L (1954) Isolation and determination of honey bee poison. *Chemicke Zvesti* 8 : 80-90
53. Maschwitz, U (1964) Alarm substances and alarm behaviour in social *Hymenoptera*. *Nature* 204 : 324-327
54. Meech, R W (1978) Calcium-dependent potassium activation in nervous tissues. *Annual Review of Biophysics and Bioengineering* 7 : 1-18
55. Mitchell, H K; Lowy, P H; Sarmiento, L; Dickson, L (1971) Melittin: Toxicity to *Drosophila* and inhibition of acetyl-cholinesterase. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 145 : 344-348
56. Morse, R A (1966) Honey bee colony defense at low temperatures. *Journal of Economic Entomology* 59 : 1091-1093
57. Müller, E (1939) Die Giftproduktion der Honigbiene. *VII International Congress of Entomology* 3 : 1857-1864
58. Müller, U; Johansson, S G O; Streit, C (1972) Hymenoptera sting hypersensitivity: IgE, IgG and haemagglutinating antibodies to bee venom constituents in relation to exposure and clinical reaction to bee stings. *Clinical Allergy* 8 : 267-272
59 Neumann, W; Habermann, E; Amend, G (1952) Zur papierelektro-phoretischen Fraktionionierung tierischer Gifte. *Naturwissenschaften* 34 : 286-287
60. O'Connor, R; Henderson, G; Nelson, D; Parker, R; Peck, M L (1967) The venom of the honey bee (*Apis mellifera*) : general character. Pp. 17-22 *In* Animal Toxins, *eds*. F E Russell, R R Saunders. *New York : Pergamon Press*
61. O'Connor, R; Peck, M L (1978) Venoms of the Apidae. Pp. 613-659 *In* Handbook in Pharmacology, Vol. 48, Arthropod Venoms. *ed*. S Bettini
62. O'Connor, R; Rosenbrook, W; Erikson, R (1963) *Hymenoptera:* Pure venom from bees, wasps and hornets. *Science* 139 : 420
63. Owen, M D (1977) Insect venoms: Identification of dopamine and noradrenaline in wasp and bee stings. *Experientia* 27 : 544-546
64. ——— (1979) Relationship between age and hyaluronidase activity in the venom of queen and worker bees (*Apis mellifera*). *Toxicon* 17 : 94-98
65. Owen, M D; Braidwood, J L (1974) A quantitative and temporal study of histamine and histidine in honey bee (*Apis mellifera L.*) venom. *Canadian Journal of Zoology* 52 : 387-392
66. Owen, M D; Braidwood, J L; Bridges, A R (1977) Age-dependent changes in histamine content of venom of queen and worker bees. *Journal of Insect Physiology* 23 : 1031-1036
67. Owen, M D; Bridges, A R (1976) Aging in the venom glands of queen and worker honey bees (*Apis mellifera L.*): some morphological and chemical observations. *Toxicon* 14 : 1-5
68. Ovchinnikov, Y A; Miroshnikov, A I; Kudelin, A B; Kostina, M B; Boikov, V A; Magazanik, L G; Gotgif, I M (1980) Structure and presynaptic activity of tertiapin, a neurotoxin from bee venom (*Apis mellifera*). *Bioorganicheskaia Khimiia* 6 : 359-365
69. Palmer, D J (1961) Extraction of bee venom for research. *Bee World* 42 : 225-226
70. Peck, M L; O'Connor, R (1974) Procamine and other basic peptides in the venom of the honey bee (*Apis mellifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 22 : 51-53
71. Pickett, J A; Williams, I H; Martin, A P (1982) (Z)-11-Eicosen-1-ol, an important new pheromonal component from the sting of the honey bee, *Apis mellifera L.* (Hymenoptera Apidae) *Journal of Chemical Ecology* 8 : 163-175
72. Prendergast, F G; Lu, J; Wei, G J; Bloomfeld, V A (1982) Lipid order—disorder transitions in complexes of melittin and ditetra—and dipentadecanoyl glycerophospholines. *Biochemistry* 21 : 6963-6971
73. Pursley, R E (1973) Stinging *Hymenoptera*. *American Bee Journal* 113 : 131-135
74. Renaud, J F; Desnuelle, C; Schmid-Antomarchi, H; Hughes, M; Serratrice, G; Lazdunski, M (1986) Expression of apamin receptor in muscles of patients in the myotonic muscular dystrophy. *Nature* 319 : 678-680
75. Rexova, L; Markovic, O (1963) Chemical characterisation of some low-molecular components of honey bee poison. *Chemické Zvesti* 17 : 884-890
76. Riches, H R C (1982) Hypersensitivity to bee venom. *Bee World* 63 : 7-22
77. Shearer, D A; Bloch, R (1965) 2-Heptanone in the mandibular gland secretion of the honey-bee. *Nature* 206 : 530
78. Shekenderov, S (1974) Anaphylactogenic properties of bee venom and its fractions. *Toxicon* 12 : 529-534
79. Shier, W T (1980) Activation of self-destruction as mechanism of action for cytolytic toxins. Pp. 193-200. *In* Natural Toxins, *eds*. D Eaker; I Wadström. *Oxford, UK : Pergamon Press*
80. Shipolini, R A; Bradbury, A F; Callewaert, G L; Vernon, C A (1967) The structure of apamin. *Chemical Communications* 679-680
81. Shipolini, R A; Callewaert, G L; Cotterell, R C; Doonan, S; Vernon, C A; Banks, B E C (1971) Phospholipase A from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 20 : 459-468
82. Shipolini, R A; Callewaert, G L; Cotterell, R C; Vernon, C A (1974) The amino-acid sequence and carbohydrate content of phospholipase A_2 from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 48 : 465-476
83. Shipolini, R A; Doonan, S; Vernon, C A (1974) The disulphide bridges of phospholipase A_2 from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 48 : 477-483
84. Snodgrass, R E (1956) Anatomy of the Honey Bee. *Ithaca, USA : Comstock*
85. Söderhäll, K (1985) The bee venom melittin induces lysis of arthropod granular cells and inhibits activation of the prophenoloxidase-activating system. *FEBS Letters* 192 : 109-112

86. SOMERFIELD, S D; STACH, J L; MRAZ, C; GERVAIS, F; SKAMME, E (1984) Bee venom inhibits superoxide production by human neutrophiles. *Inflammation* 8 : 385-391

87. TALBOT, J C; LALANNE, J; FAUCON, J F; DUFOURCQ, J (1982) Effect of state of association of melittin and phospholipids on their reciprocal binding. *Biochimica et Biophysica Acta* 689 : 106-112

88. TAYLOR, J W; BIDARD, J N; LAZDUNSKI, M (1984) The characterisation of high-affinity binding sites in rat brains for the mast cell-degranulating peptide from bee venom using the purified mono-iodinated peptide. *Journal of Biological Chemistry* 259 : 13957-13967

89. TERWILLIGER, T C; WEISSMAN, L; EISENBERG, D (1982) The structure of melittin in the form I crystals and its implication for melittin's lytic and surface activities. *Biophysical Journal* 37 : 253-261

90. VLASAK, R; KREIL, G (1984) Nucleotide sequence of cloned cDNAs coding for preprosecapin, a major product of queen-bee venom glands. *European Journal of Biochemistry* 145 : 279-282

91. VLASAK, R; UNGER-ULLMANN, C; KREIL, G; FRISCHAUF, A M (1983) Nucleotide sequence of cloned cDNA coding for honey bee pre-promelittin. *European Journal of Biochemistry* 135 : 123-126

92. VOGT, W; PATZER, P; LEGE, L; OLDIGS, H; WILLE, G (1970) Synergism between phospholipase A and various peptides and SH-reagents in causing haemolysis. *Naunyn-Schmiedebergs Archiv für Pharmakologie* 265 : 442-454

93. WELSH, J H; MOORHEAD, M (1960) The quantitative distribution of 5-hydroxytryptamine in the invertebrates, especially in their nervous system. *Journal of Neurochemistry* 6 : 146-169

94. WEMMER, D; KALLENBACH, N R (1983) Assignments and structure of apamin and related peptides in bee venom. *Biochemistry* 22 : 1901-1906

95. ZURIER, R B; MITNICK, H; BLOOMGARDEN, D; WEISSMAN, G (1973) Effect of bee venom on experimental arthritis. *Annals Rheumatic Diseases* 32 : 466-470

¥ after: BEE-WORLD , 68 (1987) : 51-70. " BEE-VENOM.

References for Bee Venom

Banks, B.E.C. and R.A. Shipolini. (1986). Chemistry and pharmacology of honey-bee venom. *In:* Venoms of the Hymenoptera (T. Piek, *ed.*). p. 329-416. London: Academic.

Beck, B.F. (1935). Bee Venom Therapy. New York: Appleton-Century.

Benton, A.W., R.A. Morse and J.D. Stewart. (1963). Venom collection from honey bees. *Science 142*:228-30.

Billingham, M.E.J., J. Morley, J.M. Hanson, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. (1973). An anti-inflammatory peptide from bee venom. *Nature 245*:163-64.

Broadman, J. (1962). Bee Venom—The Natural Curative for Arthritis and Rheumatism. New York: Putnam and Sons.

Calin, A. (1983). Diagnosis and Management of Rheumatoid Arthritis. Menlo Park, Calif.: Addison-Wesley.

Chang, Y.-H and M.L. Bliven. (1979). Anti-arthritic effect of bee venom. *Agents Actions* 9:205-11.

Cohen, A., J.B. Pearah, A.W. Dubbs and C.J. Best. (1942). Bee venom in the treatment of chronic arthritis: a comparative study. *Trans. Med. Soc. State Pennsylvania 45*:957-59.

Cole, L.J. and W.H. Shipman (1970). A Novel . . . *Physiology* (1154-1159).

Doyle, L.A. (1983). Bees and arthritis—an interview with Dr. L.A. Doyle, D.O. *Amer. Bee J. 113*:352-55.

Eiseman, J.L., J. von Bredow and A.P. Alvares. (1982). Effect of honeybee (*Apis mellifera*) venom on the course of adjuvant-induced arthritis and depression of drug metabolism in the rat. *Biochem. Pharm. 31*:1139-46.

Forestiera, F. and M. Palmer (1984). Bee Venom in . . . *Apiacta 19*:19-22.

Gencheva, G. and S.V. Shkenderov. (1986). Inhibition of complement activity by certain bee venom components. *Doklady Bolgarskoi Akad. Nauk 39*:137-39.

Gillaspy, J.E. and J.A. Grant. (1979). Mass collection of *Polistes* wasp venom by electrical stimulation. *Southwest. Entomol. 4*:96-101.

Ginsberg, N.J., M. Dauer and K.H. Slotta. (1968). Melittin used as a protective agent against X-irradiation. *Nature 220*:1334.

Guyton, F.E. (1947). Bee sting therapy for arthritis and neuritis. *J. Econ. Entomol. 40*:469-72.

Hanson, J.M., J. Morley and C. Soria-Herrera. (1974). Anti-inflammatory property of 401 (MCD-peptide), a peptide from the venom of the bee *Apis mellifera* (L.). *Brit. J. Pharm. 50*:383-92.

Hollander, J.L. (1941). Bee venom in the treatment of chronic arthritis. *Amer. J. Med. Sci. 201*:796-801.

Hunt, K.J., M.D. Valentine, A.K. Sobotka, A.W. Benton, F.J. Amodio and L.M. Lichtenstein. (1978). A controlled trial of immunotherapy in insect hypersensitivity. *New Engl. J. Med. 299*:157-61.

Knepel, W. and Charles Gerhards. (1987). Stimulation . . . *Prostaglandins 33:(3)*479-491.

Kroner, J., R.M. Lintz, M. Tyndall, L. Andersen and E.E. Nicholls (1938). The treatment of rheumatoid arthritis with an injectable form of bee venom. *Ann. Intern. Med. 11*:1077-83.

Marcovic, O. and L. Molnar. (1955). Prispevok k isolacii a stanoveniu vceliho jedu. *Chem. Zvesti 8*:80-90.

Malone, F. (1979). Bees Don't Get Arthritis. New York: Dutton.

Morse, R.A. (1983). Research review: bee venom. *Glean. Bee Cult. 111*:234.

Morse, R.A. and A.W. Benton. (1964). Notes on venom collection from honeybees. *Bee World 45*:141-43.

Mraz, C. (1977). Bee venom therapy. *Amer. Bee J. 117*:260.

Mraz, C. (1982). Bee venom for arthritis—an update. *Amer. Bee J. 122*:121-23.

Mraz, C. (1983). Methods of collecting bee venom and its utilization. *Apiacta 18*:33-34, 54.

Neumann, W. and A. Stracke. (1951). Untersuchungen mit Bienengift und Histamin an der Formaldehydarthritis der Ratte. *Arch. Exper. Path. Pharmakol. 213*:8-17.

O'Connor, R., W. Rosenbrook Jr. and R. Erickson. (1963). Hymenoptera: pure venom from bees, wasps, and hornets. *Science 139*:420.

Palmer, D.J. (1961). Extraction of bee venom for research. *Bee World 42*:225-26.

Panush, R.S. and S. Longley. (1985). Therapies of potential but unproven benefit. *In:* Arthritis. Etiology, Diagnosis, Management (P.D. Utsinger, N.J. Zvaifler and G.E. Ehrlich, *eds.*). p. 695.

Pinnas, J.L., R.C. Strunk, T.M. Wang and H.C. Thompson. (1977). Harvester ant sensitivity: in vitro and in vivo studies using whole body extracts and venom. *J. Allergy Clin. Immunol. 59*:10-16.

Price, J.H., K.S. Hillman, M.E. Toral and S. Newell. (1983). The public's perceptions and misperceptions of arthritis. *Arthritis Rheumatism 26*:1023-28.

Ryan, D. (1954). Dr. Carey's bees vanquish arthritis. *Amer. Bee J. 94*:424-25.

Schmidt, D.K. (1978). The Nature of the Response of Prostaglandins and Cyclic AMP to a Bee Sting. PhD Diss. Univ. of Georgia.

Schmidt, D.K., D.B. Destephano and U.E. Brady. (1978). Effect of honey bee venom on prostaglandin levels in mouse skin. *Prostaglandins 16*:233-38.

Schumacher, M.J., J.O. Schmidt and N.B. Egen. (1989). Lethality of "killer" bee stings. *Nature 337*:413.

Shipman, W.H. and L.J. Cole (1967). Increased resistance of mice to X-irradiation after injection of bee venom. *Nature 215*:311-12.

Shkenderov, S. (1976). New pharmacobiochemical data on the anti-inflammatory effect of bee venom. *In:* Animal, Plant, and Microbial Toxins, vol. 2 (A. Ohsada, K. Hayashi and Y. Sawai, *eds.*). p. 319-36. New York: Plenum.

Somerfield, S.D., J.-L. Stach, C. Mraz, F. Gervais and E. Skamene. (1984). Bee venom inhibits superoxide production by human neutrophils. *Inflammation 8*:385-91.

Steigerwaldt, F., H. Mathies and F. Damrau. (1966). Standardized bee venom (SBV) therapy of arthritis. *Indust. Med. Surg. 35*:1045-49.

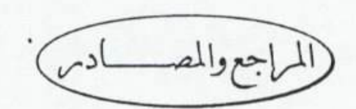
Vick, J.A. and W.H. Shipman. (1972). Effects of whole bee venom and its fractions (apamin and melittin) on plasma cortisol levels in the dog. *Toxicon 10*:377-80.

Vick, J.A., B. Mehlman, R. Brooks, S.J. Phillips and W. Shipman. (1972). Effect on bee venom and melittin on plasma cortisol in the unanesthetized monkey. *Toxicon 10*:581-86.

Vick, J.A., G.B. Warren and R.B. Brooks. (1975). The effect of treatment with whole bee venom on daily cage activity and plasma cortisol levels in the arthritic dog. *Amer. Bee J. 115*:52-53, 58.

Wells, F.B. (1977). Hive product uses—venom. *Amer. Bee J. 117*:10-22.

Zurier, R.B., H. Mitnick, D. Bloomgarden and G. Weissman. (1973). Effect of bee venom on experimental arthritis. *Ann. Rheumat. Dis. 32*:466-70.



١- النباتات الطبية وإطالة عمر الإنسان - د. سعد محمد خفاجى كلية الصيدلة - الإسكندرية .

٢- تربية النحل - د. صلاح الدين رشاد (١٩٧٢) كلية الزراعة - القاهرة .

٣- نحل العسل ومنتجاته - د. محمد على البنبى (١٩٧٩) - دار المعارف - القاهرة .

٤- تربية النحل وإنتاج العسل - د. محمد عباس عبد اللطيف وآخرون (١٩٨٠) - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية .

٥- العلاج بعسل النحل - د. محمد الحلوجى (١٩٧٧) - دار المعارف - القاهرة .

٦- نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٤) - كلية الزراعة بمشتهر - مصر .

٧- عسل النحل والطب الحديث - د. على فريد محمد (١٩٨٦) - كتاب اليوم الطبى - الأخبار .

٨- الأسس العلمية للنحالة ونحل العسل - د. عبد الرحمـــن البـــربرى ، د. متولـــى خطـــاب (١٩٨٧) - كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق .

٩- نحل العسل فى القرآن والطب - د. محمد على البنبى (١٩٨٧) - مركز الأهرام للترجمة .

١٠- مورفولوجيا نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (تحت الطبع) .

١١- أطلس النحالة ونحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٩) .

Bailey, L. (1981) HONEY BEE PATHOLOGY . Academic Press. A subsidiary of Harcourt Brace, Jovanovich Publisher, London .

Crane, Eva (1975) A COMPEFHENSIVE SURVEY HONEY . International Bee Regearch Association, London .

Deans, A.S.C. (1963) BEEKEEPING TRCHNIQUES. Oliver and Boyd, Edinburgh and London .

Hooper. T. (1976) Guide to BEE and HONEY. Filmest and Printed by BAS printers Limited, Vallop, Hampshire .

Johansson T. S . K . and M . P . (1978) SOME IMPORTANT OPERATION IN BEE MANAGEMENT . International Bee Research Association, London.

Laidlaw, H.H. and ECKERT, J.E. (1962) Queen Rearing University of California Press Berkeley and Los-Angeles (1962) .

Mayer, D. (1979) Basic BEEKEEPING. Thorsohs Publ. Ltd. Wellingborough, Northamptonshire.

Singh, S. (1975) BEEKEEPING In INDIA. Indian Council of Agric. Rasearch. New Delhi .

Snodgrass, R.E. (1956) : Anetomy of the Honeybees . Constable & Co. LTD. London .

Vernon, F. (1976) BEEKEEPING. " Teach Yourself – Books . Hodder and Stoughhton Ltd. Mill. USA.

(الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ، اللهم اجعل هذا العمل خالصاً لوجهك ، وهب لنا من لدنك رحمة وعلماً إنك أنت الوهاب)

رقم الإيداع بدار الكتب ٣٥٦٤ / ١٩٨٩

رقم الإيداع الثانى ٢٤٧٦ / ٢٠٠٠

كلية الزراعة بمشتهر

دكتور / متولى مصطفى خطاب

اخى وزميلى : تنتشر فى السوق منتجات نحل العسل مغشوشة ومقلدة ومصنعة باتقان احذرها ، نحن نساعدك فى الحصول على المنتج الطبيعى

كلية الزراعة بمشتهـــــــر
جامعة الزقازيق/فرع بنها
ت/١٣٤٦٠٣٠٦ ٠ فاكس ١٣٤٦٧٧٨٦ ٠

سم النحل
عسل النحل
رويال جيلي
حبوب اللقاح
البروبوليس
شمع النحل

مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته

كلية الزراعة بمشتهر
مشروع مكافحة امراض النحل

"وحـــدة ذات طابع خـــاص"

تم إنشاء مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته فى إبريل ١٩٨٩م وإكتمل العمـــل بتجـهيزات المبـانى والمعامل بمساعدة وإمكانيات المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاتـه الممـول مـن وزارة الزراعة (مركز البحوث الزراعية بالدقى - الجيزة - مصـر) . .. ومكونات المركز هى :

١- معمل مركزى لأبحاث المكافحة لأمراض النحل وآفاته بقسم وقاية النبات بالكلية .

٢- مركز تدريب النحالة ونحل العسل بالمبانى الجـديدة بمـركز البـحوث بالكلية .

٣- منحل ومحطة لتربية الملكـــات وإنتاج الطـرود وتنفيذ الأبحـاث التطبيقية .

٤- منحل إنتاجى بمزرعة الكلية .

٥- مكتبة مركزية خاصة بنحل العسل ومنتجاته لإصدار الكتب والنشرات الإرشادية فـى مجال النحالة ونحل العسل .

*ويقدم المركز الخدمات الأتية :
*إجراء الأبحاث والدراسات التطبيقية .
*دورات تدريبية وتعليمية فى مجـــال النحـــالة ونحل العسل .
*دراسات الجدوى وإنشاء المناحـل الإنتاجية والإشـراف عليها .
*تحكيم وتقييم منتجات النحل السته بالمواصفات القياسية الدولية .
*تقديم الخدمـــة الإرشادية على مستوى محـــافظات الجمهورية .
*معرض دائم بالمـــركز لمنتجات النحل ومســتلزمات النحالـة .

مع تحـيات

كلية الزراعة بمشتهر
مشروع مكافحة امراض النحل

مدير المركز

دكتور / متولى مصطفى خطاب

مدير المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته



المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته

كلية الزراعة بمشتهر

المؤلف

د. متولى مصطفى خطاب

الكتب التى أصدرها المؤلف.

M.M. Khattab .(.2000)

١- الحشرات العامة (بالاشتراك) ــــ رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٥٥١٢/١٩٨٨.

٢- الميكروتكنيك والتصوير العلمى ــــ رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٥٥١٤/١٩٨٨.

٣- الأسس العلمية للنحالة ونحل العسل (بالاشتراك) ــ برقم ايداع ٥٥١٣/١٩٨٨.

٤- نحل العسل . ـ ـ ـ برقم ايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٥٥١٠ لسنة ١٩٨٨.

٥- النحالة ونحل العسل ــــ برقم ايداع رقم ٥٥١١ لسنة ١٩٨٨.

٦- أطلس وقاموس النحالة ونحل العسل ــ برقم ايداع رقم ٣٥٦٥ لسنة ١٩٨٩.

٧- أسس المكافحة وكيمياء المبيدات (بالاشتراك) ــ برقم ايداع رقم ٥٥١٥ لسنة ١٩٨٨.

٨- مورفولوجيا وتشريح نحل العسل . ــــ برقم ايداع رقم ٣٥٦٣ لسنة ١٩٨٩.

٩- تكنولوجيا النحالة ونحل العسل. ــــ رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٢٤٧٥/٢٠٠٠

١٠- نحل العسل فيه شفاء للناس (التركيب والوظيفة للمنتجات الستة) (طبعة أولى ، وطبعة ثانية) } برقم ايداع ٣٥٦٤ لسنة ١٩٨٩ وبرقم ايداع ٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠

١١- دليل معمل أمراض النحل وآفاته . ــــ رقم الايداع ٢٤٧٨ لسنة ٢٠٠٠

١٢- تغذية نحل العسل . ــــ برقم ايداع ٢٤٨٠ لسنة ٢٠٠٠

١٣- الأمراض الفطرية على نحل العسل ــــ (كتيب ارشادى صدر سنة ١٩٩٤)

١٤- أمراض النحل وآفاته ــــ برقم ايداع رقم ٢٤٧٧ لسنة ٢٠٠٠.

١٥- مرض الفاروا على نحل العسل ــ (٣ طبعات ابتداء من ١٩٩٠ حتى سنة ٢٠٠٠) برقم ٢٤٧٩/٢٠٠٠

١٦- تكنولوجيا النحالة (النشرات الإرشادية للمشروع)

تم ايداع هذا الكتاب برقم تحت رقم ٢٤٧٥ لسنة ٢٠٠٠
(الجزء الثانى)

(تم تجميع معظم النشرات التى أصدرها مشروع مكافحة أمراض النحل فى هذا الكتاب صفحة (٢٢٥))

(الحمد لله الذى هدانا لهذا وماكنا لنهتدى لولا أن هدانا الله)

مع تحياتى : المؤلف/ د. متولى مصطفى خطاب
كلية الزراعة بمشتهر

M.M. KHATTAB



نحل العسل "فيه شفاء للناس"

العسل ، حبوب اللقاح ، الغذاء الملكى
البروبوليس ، سم النحل ، الشمع

هذا الكتـــاب :

يتناول هذا الكتاب منتجات نحل العسل الستة من حيث بيولوجيا إنتاجها وإعدادها بواسطة خلايا نحل العسل (الطوائف) والتركيب الكيميائى والمواصفات القياسية للمنتج الطبيعى الذى لا يستطيع أى كائن آخر إنتاجه . ونحل العسل هو الكائن الحى المكلف بتصنيع وإعداد هذه المواد والمنتجات ذات القيمة الغذائية والشفائية والعلاجية التى لا يضاهيها ولا يقابلها أى منتجات أخرى على سطح الأرض . والكتاب يعرض هذه المنتجات بالتفصيل لأول مرة باللغة العربية ليكون النفع شاملا للجميع.

ويقدم هذا الكتاب المادة العلمية الموثقة بالمراجع والمصادر والأبحاث الواقعية ليفى بحاجة الدارسين والباحثين بكليات الزراعة . والطب البيطرى . والعلوم . والطب البشرى . والصيدلة . وجميع العاملين فى مجال البيولوجى والباحثين عن الصحة والسعادة فهذه المنتجات هى غذاء الرحمن للإنسان على سطح الأرض . وغذاء الجنة للمتقين من عباد الرحمن .

تمنياتنا للجميع بموفور الصّحة والسعادة

المؤلف
د. متولى مصطفى خطاب
كلية الزراعة بمشتهر